

DIE KONIFEREN DES OBERKARBONS UND DES UNTEREN PERMS

von

RUDOLF FLORIN

NATURHISTORISCHES REICHSMUSEUM, STOCKHOLM

ZWEITES HEFT

MIT TAFELN XXXI—LXXIV.

Inhalt.

(Vgl. Erstes Heft, S. 1.)

	Seite
Die Gattungen <i>Lebachia</i> n. gen. und <i>Ernestiodendron</i> FLORIN nebst anschließenden künstlichen Gattungen (Fortsetzung)	64
Die Gattung <i>Lebachia</i> n. gen. (Fortsetzung)	64
<i>Lebachia parvifolia</i> n. sp.	64
<i>Lebachia angustifolia</i> n. sp.	78
<i>Lebachia Goeppertiana</i> n. sp.	83
<i>Lebachia mitis</i> n. sp.	94
<i>Lebachia garnettensis</i> n. sp.	96
<i>Lebachia laxifolia</i> n. sp.	101
<i>Lebachia speciosa</i> n. sp.	113
Tafel-Erklärungen zu den Tafeln XXXI—LXXIV	13

Die Gattungen *Lebachia* n. gen. und *Ernestiodendron* FLORIN nebst anschließenden künstlichen Gattungen.

Die Gattung *Lebachia* n. gen.

Lebachia parvifolia n. sp.

Taf. XXXI/XXXII—XXXVII/XXXVIII; Taf. XXXIX/XL, Abb. 1—7; Taf. LXXIII/LXXIV, Abb. 8—13.

Walchia pinnata GUTBIER 1849, pro parte, p. 23, Taf. X, Abb. 3c (?), 10 u. 10b.

? *Lycopodites Stiehlerianus* GÖPPERT 1852, p. 170, Taf. XXV, Abb. 1—3.

Walchia linearifolia H. POTONIÉ 1893, p. 218, Taf. XXXI, Abb. 5 (non GÖPPERT).

„ *hypnoidea* ZEILLER 1906, p. 208, Taf. L, Abb. 9 (non BRONGNIART).

(?) „ *gracillima* D. WHITE 1929, p. 100, Taf. 44, Abb. 2, 3, 5, 5a u. 6.

Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu Taf. XXXI/XXXII, Abb. 1—2, der vorliegenden Arbeit, mit den zugehörenden, abgebildeten, mikroskopischen Präparaten (Taf. XXXI/XXXII, Abb. 3—11). — Portugal: Bussaco. Rotliegendes. (Mus. Serv. Geol. de Portugal, Lisboa; Präparate in d. Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)

Diagnose (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Beblätterte, fiederartig verzweigte, etwa horizontal gerichtete oder abstehende laterale Sproßsysteme mit mäßig kräftiger Achse vorletzter Ordnung und mehreren, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden oder in Einzelfällen opponierten, abstehenden bis fast gespreizten, auf 2,5—7 mm Abstand voneinander ausgehenden Seitenzweigen letzter Ordnung. Sprosse vorletzter Ordnung wenigstens bis 4 mm dick (im Abdruck), dicht mit bifazialen, spiraling inserierten, allseitwendigen, adaxial wahrscheinlich schwach konkaven Blättern bekleidet. Diese ferner bis etwa 6 mm lang und am Grunde bis 1,5 mm breit, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht sehr schmal dreieckig oder fast linealisch, höchstwahrscheinlich einadrig. Die meisten Blätter sind der Achse \pm locker angedrückt; nur diejenigen, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, sind gespreizt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis wenigstens 5 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil bis 4 mm dick, biegsam und vom Grunde an dicht mit homomorphen, bifazialen, spiraling inserierten, allseitwendigen, auf der adaxialen Seite schwach konkav oder auch S-förmig gekrümmten, an der Spitze entweder kaum oder auch bis ca. 40° einwärts gebogenen Blättern bekleidet. Diese ferner bis 5 mm lang, am Grunde 0,7—0,8 mm breit, in der mittleren Querzone etwa 0,3 mm dick, abstehend oder aufrecht-

abstehend, übereinander greifend, an der Achse breit herablaufend, fast linealisch, apikalwärts ganz allmählich verschmälert, stets einfachspitzig, beiderseits schwach gekielt und höchstwahrscheinlich einadrig.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Unterseite derselben mit zwei kurzen, schmalen, ± in Einzelreihen aufgelösten Spaltöffnungsgruppen, die aus wenigen, meist längsgerichteten Stomata bestehen. Blattoberseite mit zwei von der Basis weit nach der Blattspitze hin reichenden, schmalen, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus dicht aber unregelmäßig angeordneten, meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Abortierte Spaltöffnungsapparate in den normal stomatafreien Längszonen nicht vorhanden. Blattrand ganz feingezähnt.

Spaltöffnungsapparate der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monoziklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 6—8; zwei polar, die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate bisweilen paarweise mit 1—2 gemeinsamen Nebenzellen. Schließzellen eingesenkt, sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen papillös vorgewölbt. Kutikularpapillen, außer in den Spaltöffnungsstreifen, auch in den stomatafreien Längszonen, besonders der medianen, auf der Oberseite verbreitet. Haarbasen auf beiden Blattseiten vorhanden. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Äußere Morphologie. — Zu der soeben gegebenen Diagnose ist nur wenig hinzuzufügen. Die Art zeichnet sich durch die relativ kleinen Dimensionen der Achsen und Blätter aus. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sind an der Achse herablaufend und dürften im basalen Teil sehr schwach adaxial konvex gekrümmmt sein. Diese Krümmung geht dann in eine deutlichere konkave Krümmung über, worauf die Spitze sich entweder kaum oder häufiger ± weit einwärts nach der Achse zu biegt. In ihrer Hauptrichtung bilden diese Blätter mit der Achse einen Winkel von 30—60°. Die Seitenzweige letzter Ordnung bilden ihrerseits mit der Achse vorletzter Ordnung einen Winkel von 55—80°.

Lebachia parvifolia erinnert habituell am meisten an *L. piniformis*, von der sie sich aber durch kleinere, etwas lockerer angeordnete Blätter sowie besonders durch kleinere Dimensionen der Sprosse überhaupt unterscheidet. Es ist wahrscheinlich, daß die von GÖPPERT (loc. cit.) unter dem Namen *Lycopodites Stiehlerianus* aus dem Rotliegenden bei Ilfeld am Harz beschriebenen und abgebildeten, beblätterten Zweigreste zu *L. parvifolia* gehören. Sicher ist dies nicht zu entscheiden, da die Originalexemplare nicht vorliegen und das Ilfeld-Material sich nicht zur Epidermisuntersuchung eignet. Ich ziehe es daher vor, hier einen neuen Artnamen einzuführen.

Topographie der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. XXXI/XXXII, Abb. 3—7). — Blätter amphistomatisch. Unterseite derselben mit zwei kurzen, getrennten, ± in Einzelreihen aufgelösten Spaltöffnungsgruppen, die aus wenigen, meist längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Unterseite ferner im basalen Teil mit drei stomatafreien Längszonen, zwei marginalen und einer medianen, welche sich apikalwärts bald vereinigen. Blattoberseite mit zwei erst kurz vor der Blattspitze endenden, von der Basis ab ganz allmählich verschmälerten Spaltöffnungsstreifen, die aus unregelmäßig aber dicht angeordneten, meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten bestehen, und ferner mit drei stomatafreien Längszonen, einer apikalwärts allmählich verschmälerten medianen und zwei marginalen. Abstand zwischen den äußeren Atemhöhlen benachbarter Spaltöffnungsapparate in den oberseitigen Streifen etwa gleichmäßig, dagegen unregelmäßiger und durchschnittlich größer auf der Unterseite. Benachbarte Spaltöffnungsapparate auf der Oberseite bisweilen paarweise 1—2 gemeinsame Nebenzellen aufweisend. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den oberseitigen Spaltöffnungsstreifen unregelmäßig angeordnet, die der stomatafreien

Längszonen regelmäßiger und manchmal in kürzeren oder längeren Längsreihen liegend. Abortierte Spaltöffnungsapparate weder in der medianen oberseitigen Längszone noch sonst irgendwo beobachtet. Blattrand mit ganz kurzen kleinen Zähnen, die am Blattgrunde haarartig ausgezogen und bis 0,2 mm lang sind. Einzellige Haarbasen auf beiden Blattseiten auftretend, was die Unterseite betrifft ± reichlich auf den stomatafreien Flächen, auf der Oberseite besonders in den marginalen Längszonen, wo sie aber lockerer angeordnet sind als auf der Unterseite. In der medianen stomatafreien Längszone auf der Oberseite treten Haarbasen nur vereinzelt auf. Kutikularpapillen außer in den Spaltöffnungsstreifen und -gruppen auch in den stomatafreien Längszonen auf der Oberseite reichlich vorhanden. Kutinisierte Außenschichten mäßig entwickelt.

Elemente der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. XXXI/XXXII, Abb. 8—11). — Spaltöffnungsapparate dem haplocheilen Typus angehörend, monozykisch. Schließzellen sehr schwach kutinisiert, unter die Epidermisoberfläche herabgesenkt. Anzahl der perigenen Nebenzellen 6—8; zwei von ihnen sind polar, die übrigen seitlich gestellt. Nebenzellen, von außen gesehen, von etwa derselben Größe wie benachbarte gewöhnliche Epidermiszellen, mäßig kutinisiert, auf der Oberseite ± papillös und über die äußere Atemhöhle ± vorragend. Öffnung der äußeren Atemhöhle meist 2—4mal so lang wie breit, mit elliptisch gekrümmten oder fast geraden longitudinalen Begrenzungslinien. Nebenzellen sowie übrige Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinawänden. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden, nicht-spezialisierten Epidermiszellen in den oberseitigen Spaltöffnungsstreifen verschieden gestaltet, durchschnittlich kürzer als die Zellen der stomatafreien Zonen. Haarbasen einzellig mit rundlicher dünnerer Zentralpartie. Kutikularpapillen in den stomatafreien Zonen der Oberseite breit kegelförmig, niedrig, stumpf oder abgerundet, einzeln median je Zelle auftretend. Kristalllücken nicht beobachtet. —

In der Epidermisstruktur der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung unterscheidet sich *Lebachia parvifolia* von *L. piniformis* durch die kleineren Spaltöffnungsgruppen auf der Unterseite, durch die im Verhältnis zur Blattbreite breiteren oberseitigen Spaltöffnungsstreifen, durch das Fehlen von abortierten Stomata außerhalb dieser Streifen, durch die kleineren Epidermiszellen auf der Oberseite und die kleineren Blattrandzähne.

Beschreibung des sonstigen Materials.

Deutsches Reich.

A. Saar-Nahe-Gebiet.

a) Geologisches Alter: Unteres Stephan, Untere Ottweiler Schichten.

Tiefbohrung Fürth bei Ottweiler-Saar (Teufe 384 m). — Durch Vermittlung von Herrn Dr. P. GUTHÖRL, Saarbrücken, habe ich dieses Stück von *Lebachia* in den unteren Ottweiler Schichten des Saar-Gebiets untersuchen können. Der Fund stellt überhaupt einen der ältesten dar, die bis jetzt gemacht worden sind. Leider ist die Achse vorletzter Ordnung des Sproßsystems im Bohrkern nicht enthalten (Abb. 12, Taf. XXXI/XXXII). Einige Seitenzweige eines und desselben Sproßsystems liegen aber vor und sind in der äußeren Morphologie denen von *Lebachia parvifolia* so völlig ähnlich, daß das Material zu dieser Art gerechnet werden muß. Auch die Epidermisstruktur spricht für die Richtigkeit dieser Auffassung.

Die Seitenzweige letzter Ordnung sind wenigstens bis 4 cm lang gewesen, einschließlich der Blätter bis 4 mm im Durchmesser und ziemlich dicht mit bifazialen, spiraling inserierten, allseitswendigen, herablaufenden, beiderseits gekielten, adaxial vorzugsweise konkav gekrümmten und an der Spitze deutlich einwärts

(bis etwa 30°) gebogenen, spitzen Blättern bekleidet (Abb. 13, Taf. XXXI/XXXII). In ihrer Hauptrichtung bilden die Blätter mit der Achse einen Winkel von ca. 40°. Sie sind ferner bis 4 mm lang und werden gegen die Spitze der Seitenzweige hin allmählich kürzer. Ihre größte Breite ist ca. 0,7 mm, ihre Dicke in der mittleren Querzone ca. 0,3 mm.

Der Erhaltungszustand des Materials ließ eine Untersuchung der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter zu. Die Epidermis stimmt mit derjenigen der entsprechenden Blätter des Typmaterials sehr nahe überein. Das gilt für die Verteilung der Spaltöffnungsapparate, der Haarbasen und Kutikularpapillen (Taf. XXXI/XXXII, Abb. 14—15), die Beschaffenheit des Blattrandes (Abb. 16), den Bau der Spaltöffnungsapparate (Abb. 17—18), das Aussehen der Haarbasen und Kutikularpapillen (Abb. 19—21), die Größe der Epideriszellen in den verschiedenen Längszonen der Ober- und Unterseite usw. Diese Feststellung ist um so wichtiger, als die Fundstücke im Alter beträchtlich verschieden sind. Die Spaltöffnungsstreifen in Abb. 14, Taf. XXXI/XXXII, sind schlechter erhalten als beim Typmaterial und etwas zusammengeschoben.

Tiefbohrung Wemmetsweiler bei Ottweiler-Saar (Teufe 385 m). — Herr Professor Dr. W. GOTTHAN in Berlin hat auf meine Bitte weiteres Material aus dem saarländischen Stephan zur Verfügung gestellt, das in Abb. 22—23, Taf. XXXI/XXXII, dargestellt ist. Die — einschließlich der 2 mm breiten Blattbasen — bis 8 mm dicke Achse vorletzter Ordnung trägt mehrere, auf 4—14 mm Abstand voneinander ausgehende, 5—8,5 cm lange und 3,5—4 mm dicke, abstehende Seitenzweige letzter Ordnung. Aussehen sowie Richtung und Krümmung der Blätter der letzteren zeigt Abb. 23. Die Übereinstimmung mit den Seitenzweigen aus der Tiefbohrung Fürth (siehe oben) ist so groß, daß keine Zweifel über die Zugehörigkeit der genannten Exemplare zu ein und derselben *Lebachia*-Art möglich sind. Bei einem Vergleich mit dem Typmaterial aus Portugal machen die Wemmetsweiler Zweige im ersten Augenblick einen etwas abweichenden Eindruck. Zum Teil ist dies auf den verschiedenen Erhaltungszustand zurückzuführen, zum Teil handelt es sich um Unterschiede zwischen der basalen und apikalen Region der lateralen Sproßsysteme. In Abb. 2, Taf. XXXI/XXXII, treten die Blätter vorzugsweise in Marginalansicht hervor. In Abb. 23 auf derselben Tafel finden wir Blätter in Marginal- sowohl als auch in Fazialansicht. Jene stimmen in ihrer Größe, Richtung, Krümmung und Dicke gut mit denen des Typmaterials überein. Die in Fazialansicht hervortretenden wirken deshalb etwas fremdartig, weil ähnlich exponierte Blätter in Abb. 2 fehlen. Dazu kommt noch, daß die Seitenzweige des Typmaterials weit stärker zusammengedrückt sind als die des Wemmetsweiler Exemplares, wodurch man den Eindruck bekommt, als ob die Blätter im erstgenannten Falle dichter angeordnet gewesen wären als im letzteren. Im übrigen verweise ich auf die Behandlung des Wetterauer Materials (siehe unten), das über die Variationsbreite der *Lebachia parvifolia* Auskunft gibt. Von *L. Goepertiana* FLORIN (siehe unten), an die das Wemmetsweiler Material mit den häufig eingekrümmten Blattspitzen gewissermaßen erinnert, unterscheidet sich dasselbe schon dadurch, daß die Blätter stärker aufwärts gerichtet sind.

b) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Lebacher Schichten.

Berschweiler bei Kirn-Nahe. — Aus dem Rotliegenden des Saar-Nahe-Gebietes habe ich nur das in Abb. 2—3, Taf. XXXI/XXXII, dargestellte und von FRAAS (1910, Taf. 3, Abb. 11) abgebildete Exemplar gesehen, das zu *Lebachia parvifolia* zu rechnen ist. Besonders in seinem apikalen Teil stimmt dieses gut mit dem Typmaterial überein, und zwar sowohl in der Dicke und Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung als auch in der Richtung, Dicke und Beblätterung der Seitenzweige. Im basalen Teil des

Exemplars erreichen aber die gespreizten Stützblätter eine Länge von 12 mm. Die Dicke der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung beträgt 0,4—0,6 mm.

B. Rheinpfalz.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Kuseler Schichten.

Kusel. — Aus den oberen Kuseler Schichten bei Kusel habe ich ein Stück gesehen, das mit *Lebachia parvifolia* gut übereinstimmt (Abb. 1, Taf. XXXIII/XXXIV, und Abb. 24, Taf. XXXI/XXXII). Die kutinisier-ten Außenschichten der Blattepidermis sind nicht erhalten. Die als Abdrücke erhaltenen Blätter der Achse vorletzter Ordnung und die der abstehenden, 4—5 mm dicken Seitenzweige zeigen die für die genannte Art charakteristische Gestalt, Stellung, Richtung, Krümmung und Dichte.

Borsborn. — Ein im Saarpfälzischen Naturmuseum von Bad Dürkheim aufbewahrtes steriles Exemplar zeigt eine 2,5—4 mm dicke Achse vorletzter Ordnung, mit dicht sitzenden, übereinander greifenden, bis 8 mm langen und am Grunde 1 mm breiten, dreieckig-linealischen Blättern sowie mit abstehenden, bis 7,5 cm langen und 3,5—4,5 mm dicken, typisch ausgebildeten Seitenzweigen letzter Ordnung.

C. Wetterau.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Tholeyer Schichten.

Naumburg. — Von diesem Fundort liegt ein reiches Material vor, das durch einige auf Taf. XXXIII u. XXXIV photographierte Stücke vertreten ist.

Zunächst ist das in Abb. 4 abgebildete Exemplar zu erwähnen, das ein laterales Sproßsystem mit 3 bis 4 mm dicken, bis 7 cm langen, abstehenden bis fast gespreizten und auf 3—6 mm Abstand voneinander entspringenden Seitenzweigen letzter Ordnung darstellt. Die Blätter der Achse vorletzter Ordnung sind etwa 7 mm lang und am Grunde ca. 1 mm breit, die der Seitenzweige letzter Ordnung bis 4,5 mm lang, am Grunde ca. 0,7 mm breit und in der mittleren Querzone etwa 0,2—0,3 mm dick. Die letztgenannten Blätter sind ferner auf der adaxialen Seite vorzugsweise konkav gekrümmmt und an der Spitze entweder kaum oder auch bis ca. 35° einwärts gebogen (Abb. 5).

Im Wetterau-Material sind die inkohlten Substanzreste in der Regel einer Epidermisuntersuchung nicht mehr zugänglich. Das in Abb. 4 dargestellte Exemplar bildet bisher die einzige Ausnahme. Auch hier zeigte sich aber der Erhaltungszustand als zu schlecht zur Anfertigung befriedigender Kutikularpräparate. Es scheint jedoch aus den erhaltenen Bruchstücken hervorzugehen, daß die Epidermisstruktur ziemlich gut mit der des portugiesischen Typmaterials übereinstimmt. Das in Abb. 6, Taf. XXXIII/XXXIV, dargestellte Fragment dürfte der Unterseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung angehört haben. Daß die Epidermiszellen hier größer zu sein scheinen als in Abb. 4—5 und 15, Taf. XXXI/XXXII, liegt an der stärkeren Vergrößerung (170 gegenüber 100). Zahlreiche Haarbasen von typischem Aussehen treten hervor (siehe auch Abb. 9, Taf. XXXIII/XXXIV). Unten in der soeben genannten Abb. 6 haftet ein sehr kleines Fragment von der Oberseite der Unterseite an, das ein paar Spaltöffnungsapparate enthält, die (Abb. 8) im Bau gut mit denen des Typmaterials übereinstimmen. Der Blattrand ist mit kleinen, abstehenden Zähnen versehen (Abb. 7).

Außer dem soeben besprochenen Exemplar habe ich wegen der nicht ganz befriedigenden Erhaltung seiner äußeren Merkmale zunächst noch vier Stücke von demselben Fundort abgebildet, die der oben gegebenen Beschreibung ganz und gar entsprechen. Das in Abb. 10, Taf. XXXIII/XXXIV, abgebildete ist teilweise tangential aufgespalten und zeigt die Basen der Blätter des Sprosses vorletzter Ordnung besser als der Typus. Die 2—3,5 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung sind dagegen mehr oder weniger schlecht erhalten. In Abb. 11 auf derselben Tafel ist der basale Teil eines solchen Zweiges letzter Ordnung zu sehen.

Die Blätter treten hier in schiefer Ansicht (also weder in Marginal- noch in Fazialansicht) hervor. Aus dem zweiten Stück, das in Abb. 12 reproduziert ist, geht die Gestalt derjenigen, auf 3—10 mm Abstand von einander sitzenden Stützblätter des Sprosses vorletzter Ordnung hervor, aus deren Achseln Seitenzweige entspringen. Das dritte Exemplar (Abb. 13—14, Taf. XXXIII/XXXIV) veranschaulicht die Krümmung der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung und das Aussehen dieser Blätter in Marginalansicht. Bei dem in Abb. 15—17 dargestellten Exemplar gehen die Seitenzweige letzter Ordnung unter einem durchschnittlich etwas spitzeren Winkel ($35—60^\circ$) aus als bei den vorher besprochenen Sproßsystemen. In entsprechender Weise sind diejenigen Blätter, aus deren Achsel die Seitenzweige entspringen, abstehend statt gespreizt. Diese Blätter erreichen hier eine Länge von 12 mm und sind im äußeren Teil apikalwärts konkav gekrümmmt. Ihre Spitze ist aber nicht einwärts gebogen, sondern parallel zur Achse gerichtet. Die vergrößerten Bilder von den Blättern der Seitenzweige zeigen die für sie typische Gestalt und Krümmung.

Ferner ist zu erwähnen, daß ich aus den Sammlungen des Hessischen Landesmuseums in Darmstadt ein Stück dieser Art gesehen habe, das zwar schlecht erhalten ist, aber doch ein gewisses Interesse bietet. Der Sproß vorletzter Ordnung ist im Abdruck bis 4,5 mm dick und trägt beiderseits zahlreiche abstehende bis fast gespreizte Seitenzweige, die zum Teil in ihrer vollen Länge erhalten sind. Ihre größte Länge beträgt 8,5 cm.

Außerdem möchte ich das in den Abb. 18—19, Taf. XXXIII/XXXIV, abgebildete Exemplar hierherrechnen. Es handelt sich um einen Teil eines ziemlich kräftigen lateralen Sproßsystems mit abstehenden bis aufrecht-abstehenden Seitenzweigen letzter Ordnung. Diese sind einschließlich der Blätter bis 4,5 mm im Durchmesser und bis 9 cm lang.

Endlich ist zu erwähnen, 1. daß im Museum der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde in Hanau ein Exemplar vorhanden ist, das eine bis 6 mm dicke Achse vorletzter Ordnung und bis 10 cm lange Seitenzweige aufzuweisen hat, sowie 2. daß im Laboratoire de Géologie et Paléontologie, Faculté des Sciences in Strasbourg ein Stück mit 5 mm dicken Seitenzweigen aufbewahrt wird.

Das im Wetterau-Material festzustellende, etwas schwankende Aussehen der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung in verschiedenen Fällen (vgl. z. B. Abb. 5, 14, 16 und 19, Taf. XXXII/XXXIII), hängt mit der Beschaffenheit des mehr oder weniger sandigen bzw. tonigen Gesteins zusammen.

D. Thüringer Wald.

a) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Gehrener oder Manebacher Schichten.

Crock. — Dieser Fundort ist deshalb bemerkenswert, weil er als einziger in Thüringen mazerierbares Material von unterpermischen Koniferen liefert hat. Abb. 8, Taf. LXXIII/LXXIV, zeigt einen Teil eines lateralen Sproßsystems von diesem Fundort mit verhältnismäßig schmaler, locker beblätterter Achse vorletzter Ordnung und abstehenden bis aufrecht-abstehenden, nur bis 4 mm dicken, schlanken Seitenzweigen letzter Ordnung. Dieses Sproßsystem erinnert, was die Beblätterung der Seitenzweige betrifft, besonders an die in Abb. 22—23, Taf. XXXI/XXXII, Abb. 13—14, Taf. XXXIII/XXXIV, Abb. 13—14, Taf. XXXV/XXXVI, und Abb. 2—3, Taf. XXXVII/XXXVIII, dargestellten Exemplare. Bei dem von Crock abgebildeten Stück zeigen die abstehenden bis aufrecht-abstehenden, schwach S-förmig gekrümmten Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung Blattränder mit feinen, sehr gut erhaltenen Zähnchen (Abb. 9, Taf. LXXIII/LXXIV), die dank des feinkörnigen, tonigen Gesteins schon bei geringer Vergrößerung hervortreten. Einige Randzähne sind in Abb. 12 auf der soeben genannten Tafel stärker vergrößert. Abb. 11 zeigt die behaarte Epidermis der Unterseite eines Blattes von einem Seitenzweig. Das Aussehen der papillösen Spaltöffnungsstreifen auf der Oberseite sowohl als das eines einzelnen Spaltöffnungsapparats in Oberflächenansicht geht aus Abb. 10

und 13 auf Taf. LXXIII/LXXIV hervor. Die Kutikularpapillen der Nebenzellen treten gut hervor. Die Spaltöffnungsapparate erinnern im ganzen sehr an die des Typmaterials (vgl. Abb. 8, Taf. XXXI/XXXII).

b) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Manebacher Schichten.

Kammerberg bei Manebach. — Von Kammerberg liegt nur ein kleines Stück vor (Abb. 1—2, Taf. XXXV/XXXVI), das einige kurze Seitenzweige letzter Ordnung zeigt. Die Blätter dieser Seitenzweige stimmen gut mit denjenigen des Typmaterials von *Lebachia parvifolia* und der übrigen schon besprochenen Exemplare dieser Art aus verschiedenen Gebieten überein.

c) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Goldlauterer Schichten.

Kesselsgraben bei Friedrichroda. — Ein typisches Exemplar, das nicht abgebildet ist, liegt in der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Leipzig, ein zweites in der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin.

Gottlob bei Friedrichroda. — Mehrere von den hier gefundenen Koniferenresten gehören zu *Lebachia parvifolia*. Dies gilt zunächst von dem großen Exemplar in Abb. 3, Taf. XXXV/XXXVI, dessen im Abdruck 2—3 mm dicke Achse vorletzter Ordnung zum größeren Teil zerstört ist, aber mehrere unter einem Winkel von 60—85° entspringende, bis 6,5 cm lange und 3,0—3,5 mm breite, beblätterte Seitenzweige letzter Ordnung zeigt. Die Blätter dieser Seitenzweige (Abb. 4) sind bisweilen etwas weniger stark gekrümmmt als dies für die soeben genannte Art meistens zutrifft. Andere Zweige weisen aber die typische Gestaltung auf (siehe z. B. den elften Zweig auf der rechten Seite, von oben gerechnet).

Ein zweites Stück von Gottlob, das habituell von dem soeben behandelten etwas abweicht, ist in Abb. 5, Taf. XXXV/XXXVI, dargestellt. Die Seitenzweige letzter Ordnung treten hier in einer kombinierten Marginal- und Fazialansicht hervor (Abb. 6), weil die Zweige bei der Fossilisierung stark gepreßt worden sind. Auch hier sind die Blätter manchmal weniger stark gekrümmkt als in typischen Fällen. Ich habe den Eindruck bekommen, daß die etwas (aber keineswegs beträchtlich) abweichende Gestalt mehrerer Blätter bei den Gottloben Exemplaren zum Teil auf den Erhaltungszustand zurückzuführen und also nur scheinbar ist. Außerdem findet man auch bei den übrigen *Lebachia*-Arten eine gewisse Variabilität in dieser Hinsicht. Die kleinen, schmalen und relativ dünnen, offenbar nicht besonders steifen Blätter der Seitenzweige schließen die Annahme aus, daß die soeben besprochenen Sprosse zu *Lebachia hypnoides* gehören könnten. Wegen der Art der Krümmung und der Richtung dieser Blätter glaube ich auch nicht, daß es sich um *L. Goeppertiana* handeln könnte. In Abb. 5 trägt die Achse vorletzter Ordnung dicht gestellte, dreieckig-linealische, allmählich zugespitzte Blätter, die eine Länge von 5—10 mm und am Grunde eine größte Breite von nur 1 mm erreichen. Die Stützblätter der Seitenzweige sind gespreizt und apikalwärts schwach konkav gekrümmkt. Die übrigen schmiegen sich der Achse an — ausgenommen im unteren, Seitenzweige nicht tragenden Teil der Achse, wo auch einzelne Blätter von der Achse abstehen.

Weitere Exemplare von *Lebachia parvifolia*, die von Gottlob stammen, sind in Abb. 7—9, Taf. XXXV u. XXXVI, abgebildet. Abb. 7 zeigt einen der Basis genäheren Teil eines kräftigen Sproßsystems mit im Abdruck 4,5—6,5 mm dicker und von 9—13 mm langen, fast linealischen Blättern (mit Gabelspitze?) bekleideter Achse vorletzter Ordnung. Das Aussehen der Blätter der Seitenzweige geht besonders aus Abb. 8 hervor. Die Basis eines lateralen Sproßsystems ist in Abb. 9 dargestellt. Die Achse vorletzter Ordnung ist am Ende angeschwollen. Diejenigen ihrer Blätter (mit Gabelspitze?), die nicht Stützblätter der Seitenzweige sind, sind aufrecht-abstehend, oder sie schmiegen sich ihr noch dichter an. Die Dicke der Seitenzweige letzter Ordnung (einschließlich der Blätter) beträgt hier 4,5—5 mm, was mit Rücksicht auf ihre Stellung am basalen Teil der Achse vorletzter Ordnung erklärlch ist.

Endlich liegt ein wahrscheinlich hierhergehöriger weiblicher Zapfen (Abb. 10, Taf. XXXV/XXXVI), vor, der terminal an einem 4,5—6 mm dicken und 6 cm langen Zweig sitzt. Dieser Zweig ist dicht mit spiralförmig angeordneten, abstehenden bis aufrecht-abstehenden oder angedrückten, bis 5 mm langen, am Grunde 1—2 mm breiten Laubblättern bekleidet, die an der Spitze gegabelt sind (*Gomphostrobus*) (Länge der Gabelzipfel 0,4—0,8 mm). Der Zapfen selbst ist nur unvollständig erhalten. Er ist etwa 2 cm dick und weist schuppenträgende Kurztriebe in den Achseln von Brakteen auf. Über Stellung und Aussehen der Samenanlagen ist nichts bekannt.

Wegen des Aussehens der sterilen Region des Sprosses liegt es nahe, anzunehmen, daß es sich um einen zu *Lebachia parvifolia* gehörenden weiblichen Zapfen handelt. Weitere und bessere Funde sind aber für die zuverlässige Bestimmung erforderlich.

Drehberg bei Winterstein. — H. POTONIÉ (1893, Taf. XXXI, Abb. 5) hat von diesem Fundort einen Seitenzweig letzter Ordnung abgebildet, der zu dem in Abb. 11, Taf. XXXV/XXXVI, dargestellten Exemplar gehört. Es handelt sich um den mittleren Teil eines lateralen Sproßsystems in typischer Ausbildung mit ca. 10 cm langen und 3—4,5 mm dicken Seitenzweigen letzter Ordnung (vgl. das Wetterauer Material auf Taf. XXXIII/XXXIV und besonders das in Abb. 12, Taf. XXXV/XXXVI, dargestellte, unten zu beschreibende Stück von Oberhof).

In den Sammlungen der École Nationale Supérieure des Mines in Paris befindet sich der Abdruck eines sterilen Exemplares von Drehberg, das aus drei von einem Punkt ausstrahlenden Achsen vorletzter Ordnung mit Seitenzweigen besteht. Daraus geht hervor, daß die Achsen vorletzter Ordnung auch bei dieser Art quirlig angeordnet gewesen sind.

Weitere Fundorte für *Lebachia parvifolia* in den Goldlauterer Schichten sind Pochwerksgrund bei Goldlauter, Maßkopp bei Seligenthal und Ländersgraben bei Winterstein (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden).

d) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Oberhöfer Schichten.

Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. — Abb. 12, Taf. XXXV/XXXVI, zeigt den apikalen Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems im Abdruck (die Spitze selbst ist jedoch nicht erhalten). Die Seitenzweige letzter Ordnung (mit ihren Blättern) sind nur 3—4 mm im Durchmesser. Ihre Länge beträgt hier und da 8 cm oder noch etwas mehr. Die Blätter dieser Zweige zeigen die für *Lebachia parvifolia* charakteristischen Merkmale. Die Blätter der Achse vorletzter Ordnung dürften eine Länge bis 15 mm und eine Breite am Grunde von 1 mm gehabt haben. Auf derselben Platte liegt auch ein eigenartiger Zweig, der unten die für *L. parvifolia* typische Beblätterung trägt, aber apikalwärts eigenartig deformiert und dicht mit bis etwa 32 mm langen, linealischen, einseitwendigen Blättern bedeckt ist. Er erinnert habituell an den *Gomphostrobus* benannten Zweig, den H. POTONIÉ (1893) auf Taf. XXVIII (Abb. 1) nach A. F. MARION abgebildet hat und den unterpermischen Schichten bei Lodève in Süd-Frankreich angehört (vgl. Heft 1 der vorliegenden Arbeit unter *Lebachia piniiformis* [SCHLOTH. pars] FLORIN var. *magnifica* FLORIN [Taf. XXIX/XXX, Abb. 8]). Über meine Untersuchungsergebnisse in Bezug auf *Gomphostrobus* werde ich später berichten. Hier sei nur bemerkt, daß die anomalen Blätter des Oberhöfer Exemplares keine deutlichen Gabelspitzen der Blätter erkennen läßt und daß es sich auch sonst mit Rücksicht auf die abweichende Beblätterung des normalen Teils des Zweiges nicht um dieselbe Pflanze handeln kann wie in dem von POTONIÉ dargestellten Falle.

Höchstwahrscheinlich gehört der teilweise mit anomaler Beblätterung versehene Zweig zu dem neben ihm liegenden lateralen Sproßsystem und dürfte somit am sichtbaren Teil seiner Achse vorletzter Ordnung

inseriert gewesen sein. Jedenfalls ist es unzweifelhaft, daß der isolierte Zweig zu derselben Pflanzenart gehört wie das normale Sproßsystem auf demselben Gesteinsstück. Offenbar handelt es sich um eine wohl durch äußere Einflüsse verursachte Verunstaltung eines Seitenzweiges letzter Ordnung.

Auch von Gasberg bei Rotterode liegt Material von *Lebachia parvifolia* vor (Sammel. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden).

E. Harz.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Wiegersdorf bei Ilfeld. — Von diesem Fundort ist *Lebachia parvifolia* durch das in Abb. 13, Taf. XXXV/XXXVI, dargestellte Exemplar vertreten. Abb. 13 zeigt ein laterales Sproßsystem in seinem basalen und apikalen Teil. Die Blätter der Achse vorletzter Ordnung erreichen in der basalen Region der letztnannten eine Länge von 10 mm und sind 1,5—2 mm breit. Sie dürften an der Spitze gegabelt sein (*Gomphostrobus*). Die Blätter der 2,5—3,5 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung (Abb. 14) weisen die für die genannte Art charakteristischen Merkmale auf.

Es ist zwar wahrscheinlich, daß die von GÖPPERT (1852, p. 170, Taf. XXV) unter dem Namen *Lycopodites Stiehlerianus* beschriebenen und abgebildeten Zweigreste wenigstens teilweise zu *Lebachia parvifolia* gehören. Diese eignen sich aber wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes und der fragmentarischen Beschaffenheit nicht als Typmaterial für eine *Lebachia*-Art. Auch habe ich sie in keinem Museum finden können.

F. Sachsen.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Saalhausen bei Oschatz. — Abb. 1, Taf. XXXVII/XXXVIII, zeigt ein Sproßsystem, das zu *Lebachia parvifolia* gehört. Eine 6 mm dicke Achse vorletzter Ordnung trägt zahlreiche, abstehende, bis 4,5 mm dicke Seitenzweige in den Achseln von abstehenden bis gespreizten, bis 8 mm langen Stützblättern. Ein von GUTBIER (1849, p. 23, Taf. X, Abb. 10) abgebildetes Exemplar, das ebenfalls von Saalhausen stammt, spricht für die Richtigkeit dieser Bestimmung.

G. Sudetengau.

a) Geologisches Alter: Rotliegendes.

Braunau. — Ein verhältnismäßig großes und unsere Kenntnis von *Lebachia parvifolia* vervollständigendes Exemplar liegt im Breslauer Geologischen Institut vor (Abb. 8, Taf. XXXVII/XXXVIII). Es handelt sich um eine basale Partie eines Sproßsystems mit, einschließlich der Blätter, bis 9 mm dicker Achse vorletzter Ordnung. Ihre Blätter sind 8—12 mm lang und am Grunde 1—1,5 mm breit, sehr schmal dreieckig, an der Spitze gegabelt (*Gomphostrobus*), an der Achse allseitswendig und dicht gestellt sowie aufrecht-abstehend bis angedrückt. Die abstehenden Seitenzweige letzter Ordnung sind 3—4 mm dick. Das Aussehen ihrer 0,8—1,2 mm breiten Blätter geht aus Abb. 9—10, Taf. XXXVII/XXXVIII, hervor. Sie zeigen die für *Lebachia parvifolia* charakteristischen Merkmale sowohl in der Fazial- als auch in der Marginalansicht.

Dieses Material ließ Mazeration im SCHULZESCHEN Gemisch zu. Abb. 11, Taf. XXXVII/XXXVIII, zeigt ein Fragment von der oberseitigen Epidermis (d. h. von den kutinisierten Außenschichten derselben) eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung mit Spaltöffnungsstreifen und zwei von den drei stomatafreien Längszenen. Dieses Bild erinnert sehr an das Typmaterial (Abb. 3, Taf. XXXI/XXXII) und an das

Stück aus der Tiefbohrung Fürth bei Ottweiler-Saar (Abb. 14, Taf. XXXI/XXXII). Die mediane Längszone weist Kutikularpapillen auf (Abb. 15), die marginalen Zonen sind außerdem mit Haarbasen besetzt. In Abb. 12 ist die apikale Partie der Epidermis der Oberseite dargestellt, die zeigt, daß die Spaltöffnungsstreifen papillös sind. In Abb. 13 beobachten wir eine Partie der behaarten Epidermis der Blattunterseite und in Abb. 14 eine Haarbasis unter stärkerer Vergrößerung. Endlich ist in Abb. 16 ein Spaltöffnungsapparat mit papillösen Nebenzellen dargestellt, der jedoch schlecht erhalten ist.

b) Geologisches Alter: Oberes Stephan.

Kottiken bei Pilsen (Plzen). — Zu *Lebachia parvifolia* gehört ferner das in Abb. 2—3, Taf. XXXVII/XXXVIII, dargestellte Exemplar aus der Pilsener Gegend. Es handelt sich offenbar um eine Partie aus der apikalen Region eines lateralen Sproßsystems, wo die Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung allmählich den Charakter der Beblätterung der Seitenzweige letzter Ordnung erhält. In ihren makromorphologischen Merkmalen sowie in der Richtung und Krümmung stimmen die Blätter gut mit den entsprechenden Blättern im vorher besprochenen Material überein.

Tschechoslowakei.

A. Böhmen.

a) Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Horní Kalna südlich Hohenelbe. — Ein typisches Exemplar von *Lebachia parvifolia*, das von diesem Fundort stammt, befindet sich im Nationalmuseum in Prag.

b) Geologisches Alter: Oberes Stephan.

Kozinec bei Jilemnice (= Kosinetz bei Starkenbach) (an der Südseite des Riesengebirges). — Die in den Abb. 4—5, Taf. XXXVII/XXXVIII, photographierte Partie eines beblätterten lateralen Sproßsystems gehört zu *Lebachia parvifolia*. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind einschließlich der Blätter 3 bis 4 mm im Durchmesser. Größe, Gestalt, Richtung und Krümmung der Blätter stimmen mit den entsprechenden Merkmalen des Typmaterials gut überein.

Ein Abdruck einer größeren Partie eines beblätterten lateralen Sproßsystems, bei der die in einer Länge von 12,3 cm erhaltene Achse vorletzter Ordnung zahlreiche, abstehende, bis 5 cm lange und (einschließlich der Blätter) 3,5 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung trägt, liegt in den Sammlungen der Geologischen Anstalt in Wien vor. Die Zugehörigkeit auch dieses Exemplars zu *Lebachia parvifolia* steht außer Zweifel.

Peklov bei Kostelec (bei Černými Lesy). — Hier liegt ein Teil eines Sproßsystems vor, der sowohl die bis 4 mm dicke Achse vorletzter Ordnung und ihre Beblätterung als auch die abstehenden, einschließlich der Blätter bis 4 mm im Durchmesser messenden Seitenzweige letzter Ordnung (Abb. 6, Taf. XXXVII/XXXVIII) zeigt. Abb. 7 auf derselben Tafel veranschaulicht Aussehen, Richtung und Krümmung der Blätter. In jeder Hinsicht ist die Übereinstimmung mit dem Typmaterial der Art einleuchtend.

B. Mähren.

a) Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Rosice (= Rossitz). — Ein Exemplar von *Lebachia parvifolia* von diesem Fundort ist in Abb. 17—18, Taf. XXXVII/XXXVIII, dargestellt. Dasselbe zeigt sowohl die Achse vorletzter Ordnung und ihre Beblätterung als auch die abstehenden, einschließlich der Blätter bis 4,5 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung. Daß die Blätter dieser Zweige schmäler erscheinen als bei dem in Abb. 9—10 auf derselben Tafel dar-

gestellten Exemplar, hängt mit dem verschiedenen Erhaltungszustand — die Druckverhältnisse bei der Fossilsierung sind nicht gleichartig gewesen — und mit der Lage und Stärke des Sproßsystems zusammen.

b) Geologisches Alter: Rotliegendes.

Jenč bei Černá Hora. — Abb. 19, Taf. XXXVII/XXXVIII, zeigt den apikalen Teil eines Sproßsystems von *Lebachia parvifolia* mit den charakteristischen Blättern der abstehenden, einschließlich dieser bis 4 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung. Aus Abb. 20 geht die gute Übereinstimmung der Blätter mit denen des Typmaterials hervor.

Außerdem liegt ein kleines Stück eines beblätterten Sproßsystems mit etwas kräftigerer Achsenpartie vorletzter Ordnung vor (Abb. 15, Taf. XXXV/XXXVI), das gleichfalls zu *Lebachia parvifolia* gehört. Die 4—5,5 mm dicken Seitenzweige bilden hier einen Winkel bis 75° mit der Mutterachse.

Frankreich.

a) Geologisches Alter: Mittleres Stephan.

Saint-Étienne (Dép. Loire). — GRAND'EURY (1877, p. 277) gibt an, daß *Walchia hypnoides* BRONGN. bei Saint-Étienne vorkommt. Obwohl er das Material nicht abgebildet hat, glaube ich behaupten zu können, daß es sich vielmehr um *Lebachia parvifolia* gehandelt hat, da *L. hypnoides* (BRONGN.) niemals in so tief liegenden Schichten gefunden worden ist. Diese Auffassung wird durch das in Abb. 2, Taf. XXXIX/XL, dargestellte Exemplar aus der Sammlung GRAND'EURY bestätigt. Es handelt sich um ein laterales Sproßsystem mit etwa 3,5 mm dicker Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, in einer Ebene ausgebreiteten, abstehenden, 6 cm langen oder längeren und 3—4 mm dicken Seitenzweigen letzter Ordnung. In Abb. 3 auf der soeben genannten Tafel ist die basale Region von drei solchen Seitenzweigen veranschaulicht. Die Art ihrer Beblätterung weist auf *Lebachia parvifolia* hin.

b) Geologisches Alter: Oberes Stephan.

Saint-Paul-Schacht bei Le Creusot (Dép. Saône-et-Loire). — ZEILLER (1906, p. 208, Taf. L, Abb. 9) hat ein kleines Stück eines sterilen, beblätterten Sproßsystems abgebildet, das zu *Lebachia parvifolia* gehören dürfte, aber von ihm mit *Walchia hypnoides* BRONGN. verwechselt worden ist. Dieses Stück stimmt makromorphologisch am besten mit dem in Abb. 10, Taf. XXXIII/XXXIV, dargestellten Sproßsystem aus der Wetterau überein. Die Seitenzweige betragen nur etwa 2 mm im Durchmesser. Die abstehenden bis gespreizten Stützblätter der Seitenzweige sind ca. 5 mm lang.

Le Creusot (Dép. Saône-et-Loire). — Für die Richtigkeit der Bestimmung des soeben genannten ZEILLERSchen Exemplares spricht nun auch das in Abb. 1, Taf. XXXIX/XL, abgebildete Stück von Le Creusot (ohne nähere Fundortsangabe), das kräftiger ausgebildet ist. Die im Abdruck etwa 4 mm dicke Achse vorletzter Ordnung trägt schmal dreieckige, 6—9 mm lange, am Grunde 2 mm breite, angedrückte Blätter. Die abstehenden Seitenzweige letzter Ordnung sind 3—5 mm im Durchmesser und zeigen in der Beblätterung (Abb. 21, Taf. XXXVII/XXXVIII) die für *Lebachia parvifolia* bezeichnenden Merkmale.

c) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Autunien.

Lodève (Dép. Hérault). — Auch im französischen Unterrotliegenden ist *Lebachia parvifolia* vertreten, nämlich bei Lodève. Ein im ganzen erhaltenes laterales Sproßsystem ist in Abb. 4, Taf. XXXIX/XL, dargestellt. Die Achse vorletzter Ordnung ist am Grunde angeschwollen und 9 mm dick (im Abdruck). Apikalwärts verschmäler sie sich rasch. Sie trägt bis 12 mm lange Blätter und zwei Reihen von Seiten-

zweigen letzter Ordnung, die bis 4,2 cm lang, 3—4 mm im Durchmesser und abstehend bis fast gespreizt ($45-75^\circ$) sind. Abb. 5, Taf. XXXIX/XL, die zu demselben Exemplar gehört, zeigt die typische Beblätterung von Seitenzweigen letzter Ordnung bei *Lebachia parvifolia*.

Großbritannien.

England: Shropshire.

Geologisches Alter: Unteres Stephan (?), Keele-Serie.

„Hall Close Quarry“ bei Alveley. — Von besonderem Interesse ist es, daß *Lebachia parvifolia* in England, wie auf dem Kontinent, schon im unteren Stephan aufzutreten scheint (vgl. CROOKALL 1931, DIX 1935 und 1937 in Bezug auf das Alter der Keele-Serie). In Abb. 6, Taf. XXXIX/XL, ist ein Abdruck eines beblätterten lateralen Sproßsystems photographiert, das mit Rücksicht sowohl auf die Art der Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung als auch auf das Aussehen und die Dicke (3 mm) der Seitenzweige letzter Ordnung und die makromorphologischen Merkmale ihrer Blätter an die genannte Art stark erinnert. Das Material ist aber schlecht erhalten und halb verschlammt, weshalb die Bestimmung erschwert ist.

Bohrung Claverley. — Koniferenreste, die zu *Lebachia parvifolia* gehören dürften, sind auch bei Claverley, und zwar in einer Teufe von 850 bzw. 1095 Fuß gefunden worden. In der Teufe von 850 Fuß kommen sie nach Mitteilung von Herrn Dr. J. PRINGLE in London zusammen mit *Anthracomyia tenuis* DAVIES & TRUEMAN vor, einer Art, die zu der obersten Lamellibranchiaten-Zone der Coal-Measures gehört (vgl. DAVIES & TRUEMAN 1927, p. 210).

Spanien.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Autunien.

Rio Víar nördlich von Cantillana (Südwest-Spanien). — Von diesem Fundort bildet GAVALA (1927, p. 65, Taf. VII, Abb. 3) ein steriles Exemplar ab, das allem Anschein nach zu *Lebachia parvifolia* zu rechnen ist. Dafür sprechen die dünnen Seitenzweige mit ihrer grazilen Beblätterung. GAVALA hat zwar das Stück zu *Walchia hypnooides* BRONGN. gezogen. Die Blätter der Seitenzweige zeigen aber nicht die für diese Art bezeichnenden Merkmale, sondern die der *L. parvifolia*. Ich habe keine Gelegenheit gehabt, sie nachzu untersuchen.

Portugal.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Val da Mo bei Bussaco. — Außer dem Typmaterial der Art stammt auch ein im British Museum of Natural History (Geol. Dept. n. V. 19544) in London aufbewahrtes Exemplar aus der Gegend von Bussaco.

Marokko.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Bou Achouch (Zentral-Marokko). — Unter den zahlreichen von CARPENTIER (1930, p. 23) beschriebenen und abgebildeten Koniferenresten ist *Lebachia parvifolia* nur durch schlecht erhaltene Abdrücke vertreten (siehe seine Abb. 4, Taf. XII).

Die Vereinigten Staaten.

A. Neu-Mexiko.

Geologisches Alter: Unteres Perm (oder Oberes Pennsylvanian?), Abo-Sandstein.

Glorietta (an der Santa-Fé-Eisenbahnlinie westlich vom Ort). — Ein schlecht erhaltenes Exemplar ist in Abb. 7, Taf. XXXIX/XL, dargestellt. Obwohl eine eingehendere Untersuchung nicht möglich ist, scheint mir die Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung sowohl als auch die Beblätterung und die Größenverhältnisse der Seitenzweige für die Annahme zu sprechen, daß hier *Lebachia parvifolia* vorliegt.

B. Arizona.

Geologisches Alter: Unteres Perm, Hermit-Schiefer.

Hermit-Becken, Grand Canyon. — D. WHITE (1929, p. 100, Taf. 44, Abb. 2, 3, 5, 5a u. 6) hat aus dem Hermit-Schiefer u. a. eine neue *Walchia*-Art, *W. gracillima* D. WHITE, beschrieben, die der *Lebachia parvifolia* habituell nahe kommt und wahrscheinlich mit ihr identisch ist. Die Beschreibung lautet folgendermaßen: „Branches graceful, extremely delicate, distichous, somewhat dense, slightly plumose, foliate between the ultimate branchlets; ultimate branchlets or twigs very close, sometimes two to the centimeter in the younger parts of the branch, open nearly at a right angle or somewhat oblique, parallel, extremely slender or attenuate, sometimes reaching lengths of 10 cm. or more, 2,5 to 3 mm. wide, faintly narrowed downward near the base and tapering near the apex to a narrow rather obtuse tip; leaves 2 to 4 or rarely 5 mm. long, strongly decurrent on a slender axis, moderately close to rather distant, very oblique, rarely at more than 40° to the axis, often nearly erect and arched outward slightly in the middle portion of the axis and below the apex which bends inward a little, long-linear-lanceolate, often appearing widest at or above the middle, and narrowed rather rapidly above to the acute or slightly obtuse ventrad curved apex.“

WHITE vergleicht seine *Walchia* mit DAWSONS *Araucarites gracilis* (= *Walchia Dawsoni* D. WHITE) from Nova Scotia. Er glaubt, daß sie zwar von ihr etwas verschieden ist und daher als besondere Art aufgefaßt werden muß, meint aber, daß es sich in beiden Fällen um nahe verwandte Arten handelt. *Walchia* (= *Lebachia*) *hypnoides* BRONGN. dagegen hat anders gestaltete und dichter angeordnete Blätter.

Es stimmt also die von WHITE veröffentlichte Beschreibung im großen und ganzen mit der oben für *Lebachia parvifolia* gegebenen überein. Damit steht auch im Einklang, daß die letztgenannte Art sich deutlich von *Walchia Dawsoni* und *Lebachia hypnoides* (BRONGN.) sowie auch von *L. americana* FLORIN (siehe unten) unterscheidet. Da die von WHITE abgebildeten Exemplare jedoch nicht hinreichend gut erhalten sind, um die Frage ihrer Zugehörigkeit zu *Lebachia parvifolia* eindeutig zu entscheiden, so liegt kein Grund vor, den Artnamen *gracillima* hier aufzunehmen.

C. Kansas.

Geologisches Alter: Unteres Perm (oder Oberes Pennsylvanian?), Wreford-Kalkstein.

Reece (ca. 11 km westlich vom Ort an der Missouri-Pacific-Eisenbahnlinie). — SELLARDS (1908, p. 460, Taf. LXVI, Abb. 1—2) hat ein paar Koniferenreste unter der Bezeichnung *Walchia pinniformis* erwähnt, die gleichfalls an *Lebachia parvifolia* erinnern, aber so schlecht abgebildet sind, daß eine einigermaßen sichere Bestimmung nicht möglich ist.

Zusammenfassende Charakterisierung der Art.

Wenn das untersuchte Material im ganzen berücksichtigt wird, so muß die am Anfang gegebene Beschreibung des Typmaterials in folgender Weise geändert und vervollständigt werden:

Holzgewächse mit quirlig angeordneten lateralen Sproßsystemen am Stamm. Laterale Sproßsysteme beblättert, fiederartig verzweigt, bis 4 dm lang, horizontal gerichtet oder abstehend, mit \pm kräftiger, bis etwa 9 mm dicker Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden oder in Einzelfällen opponierten, abstehenden bis fast gespreizten ($35-85^\circ$), axillären Seitenzweigen mit 2,5—14 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem ziemlich dicht mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitwendigen, wohl derben, adaxial vorzugsweise schwach konkaven Blättern bekleidet. Diese ferner 4—15 mm lang, am Grunde 1—2 mm breit, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig oder fast linealisch und allmählich verschmälert, bisweilen an der Spitze gegabelt (*Gomphostrobus*), höchstwahrscheinlich einaderig. Die meisten dieser Blätter aufrecht-abstehend bis der Achse angedrückt; diejenigen dagegen, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, abstehend bis gespreizt. Blattspitze nicht oder nur schwach einwärts gekrümmmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 10 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil (im Abdruck) 2—5,5 mm im Durchmesser, biegsam, von der Basis bis zur Spitze \pm dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitwendigen, wohl derben, \pm ausgeprägt S-förmigen, auf der adaxialen Seite vorzugsweise konkav gekrümmten und an der Spitze entweder kaum oder auch bis zu 40° allmählich einwärts gebogenen Blättern bekleidet. Diese ferner 2—4,5 (—5) mm lang, gegen die Spitze der Zweige und des diese tragenden Sprosses zu allmählich kürzer werdend, am Grunde 0,7—1,2 mm breit, in der mittleren Querzone 0,2—0,4 (—0,6) mm dick, abstehend bis aufrecht-abstehend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht sehr schmal dreieckig oder fast linealisch, apikalwärts allmählich zugespitzt, stets einfachspitzig, beiderseits schwach gekielt, höchstwahrscheinlich einaderig. Knospenschuppen fehlen.

Seitenzweige im apikalen Teil ausnahmsweise anomal mit stark verlängerten Blättern (*Gomphostrobus?*) ausgebildet.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei kurzen, weit getrennten, \pm in Einzelreihen aufgelösten, papillösen Spaltöffnungsgruppen, die aus meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattoberseite mit zwei erst kurz vor der Blattspitze endenden, von der Basis ab ganz allmählich verschmälerten, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus unregelmäßig aber dicht angeordneten, meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten bestehen. Abortierte Stomata außerhalb der Spaltöffnungsstreifen und -gruppen nicht beobachtet. Blattrand mit sehr kleinen, im basalen Teil des Blattes haarähnlich verlängerten Zähnen.

Spaltöffnungsapparate der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monozyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 6—8; zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate bisweilen paarweise 1—2 gemeinsame Nebenzellen besitzend. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Kutikularpapillen außer in den Spaltöffnungsstreifen und -gruppen beider Blattseiten auch in den stomatafreien Längszonen auf der Oberseite, besonders in der medianen Zone und in der Nähe der Blattspitze, reichlich vorhanden. Haarbasen auf beiden Blattseiten vorhanden, und zwar auf der Unterseite reichlich in den stomatafreien Flächen, auf der Oberseite spärlich in der medianen, aber reichlicher in den marginalen Zonen, wo sie jedoch lockerer angeordnet sind als auf der Unterseite. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

(Weiblicher Zapfen, der wahrscheinlich hierher gehört, 3 cm lang oder länger, ca. 2 cm dick [im Abdruck], mit schuppenträgenden Kurztrieben in der Achsel von Brakteen, ferner endständig an einem 6 cm langen und, einschließlich der Blätter, 4,5—6 mm dicken Zweig. Dieser, der allem Anschein nach einen

den vegetativen Achsen vorletzter Ordnung entsprechenden Sproß darstellt, dicht mit spiralig angeordneten, abstehenden bis aufrecht-abstehenden oder angedrückten, bis 5 mm langen, am Grunde 1—2 mm breiten, und an der Spitze gegabelten (*Gomphostrobus*) Laubblättern bekleidet.)

Lebachia angustifolia n. sp.

Taf. XXXIX/XL, Abb. 9—18; Taf. XLI/XLII.

Walchia piniformis SCHENK in SCHIMPER & SCHENK 1890, p. 273, Abb. 188 (non STERNBERG).
„ *linearifolia* H. POTONIÉ 1899, p. 294, Abb. 298 (non GÖPPERT).

Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu Abb. 9, Taf. XXXIX/XL, der vorliegenden Arbeit mit den zugehörenden und abgebildeten, mikroskopischen Präparaten (Abb. 11—18, Taf. XXXIX/XL; Abb. 1—2, Taf. XLI/XLII). — Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Frankfurt a. M.)

Diagnose (auf der Untersuchung des Typus gegründet). — Beblätterte, fiederartig verzweigte, etwa horizontal gerichtete oder abstehende laterale Sproßsysteme mit kräftiger Achse vorletzter Ordnung und mehreren, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden, abstehenden, auf 5—12 mm Abstand von einander ausgehenden Seitenzweigen letzter Ordnung. Sprosse vorletzter Ordnung bis 8 mm im Durchmesser (im Abdruck), dicht mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswenigen, adaxial schwach konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner bis etwa 15 mm lang und am Grunde ca. 1,5 mm breit, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht sehr schmal dreieckig oder fast linealisch, allmählich verschmälert, höchstwahrscheinlich einadrig. Die meisten Blätter liegen der Achse ± dicht an, nur diejenigen, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, sind abstehend bis gespreizt. Die Blattspitze dürfte auch bei den der Achse angedrückten Blättern adaxial nur schwach einwärts gekrümmmt sein.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis mehr als 9 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil 3—5 mm im Durchmesser (im Abdruck), biegsam und endlich von der Basis bis zur Spitze dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, auf der adaxialen Seite schwach konkav, aber an der Spitze entweder kaum oder auch allmählich bis 30° einwärts gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner bis 7 mm lang, am Grunde etwa 0,5—0,7 mm breit, in der mittleren Querzone etwa 0,3 mm dick, aufrecht-abstehend oder sogar der Achse locker anliegend, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, fast linealisch, apikalwärts ganz allmählich und gleichmäßig zugespitzt, stets einfachspitzig, mit stumpf vierseitigem Querschnitt, obwohl auf der Unterseite etwas kräftiger als auf der Oberseite gekielt, höchstwahrscheinlich einadrig.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei sehr schmalen, fast linealischen, wohl nicht einmal halbwegs bis zur Spitze reichenden, getrennt verlaufenden, wenig papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus locker und ± unregelmäßig angeordneten, meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattoberseite mit zwei von der Basis bis zur Blattspitze reichenden, etwa schmal-linealischen, getrennt verlaufenden, abgesehen von den Spaltöffnungsapparaten im basalen Teil nicht papillösen Spaltöffnungsstreifen, die ziemlich dicht, aber unregelmäßig angeordnete, längsgestellte Spaltöffnungsapparate enthalten. Einzelne abortierte Stomata im apikalen Teil der oberseitigen medianen Zone vorhanden. Blattrand eben (ob stets?).

Spaltöffnungsapparate der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monzyklisch (oder anomal unvollständig amphizyklisch). Anzahl der perigenen Nebenzellen 5—8; zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate haben manchmal in den oberseitigen Streifen paarweise 1—2 laterale Nebenzellen gemeinsam. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen verhältnismäßig kräftig kutinisiert und mit je einer über die äußere Atemhöhle ± vorragenden Kutikularpapille versehen. Kutikularpapillen außerhalb der Spaltöffnungsapparate nur in der apikalen Region auf der Oberseite vorkommend, und zwar sowohl in den Spaltöffnungsstreifen als auch in den stomatafreien Zonen, sehr kurz und an der Spitze abgerundet. Einzellige Haarbasis auf beiden Blattseiten reichlich vorhanden, in den stomatafreien Zonen beiderseits etwa gleich dicht gestellt. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Äußere Morphologie. — Zu der Diagnose dieser sowohl mit „*Walchia piniformis* (SCHLOTH.) STERNB.“ als auch mit der zweifelhaften „*W. linearifolia* GOEPP.“ (siehe unter *Lebachia Goeppertiana* FLORIN) verwechselten Art ist wenig hinzuzufügen. Sie zeichnet sich gegenüber allen übrigen *Lebachia*-Arten durch die Beblätterung der abstehenden Seitenzweige gut aus. Die sehr schmalen, verhältnismäßig langen, aufrecht-abstehenden Blätter laufen an der Achse breit herab. Im basalen Teil der freien Partie machen sie in Marginalansicht auf der adaxialen Seite einen sehr schwach, bisweilen kaum bemerkbar konvexen Bogen, der dann in einen längeren, schwach konkaven Bogen übergeht. Die Blattspitze selbst ist adaxial meist etwas einwärts (30°) gegen die Achse zu gekrümmmt. In ihrer Hauptrichtung bilden die Blätter mit der Achse einen Winkel von etwa $10—20^\circ$. Durch die Richtung, Krümmung und Dimensionen der Blätter weicht *Lebachia angustifolia* von allen übrigen Koniferenformen des Paläozoikums ab. Die Seitenzweige bilden mit der Achse vorletzter Ordnung einen Winkel von $50—70^\circ$ und sind zweizeilig angeordnet.

Topographie der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. XXXIX/XL, Abb. 11—13). — Blätter amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei relativ kurzen, sehr schmalen, fast linealischen, getrennt verlaufenden, nur in Bezug auf die Spaltöffnungsapparate papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind, im übrigen ohne Spaltöffnungsapparate. Unterseite folglich im basalen Teil mit drei breiten stomatafreien Längszonen, einer medianen und zwei marginalen, welche sich apikalwärts bald vereinigen. Blattoberseite mit zwei am Grunde beginnenden und erst in der Blattspitze endenden, fast linealischen, apikalwärts allmählich verschmälerten, auch im Vergleich mit der Blattbreite schmalen, getrennt verlaufenden, im basalen Teil nur in Bezug auf die Spaltöffnungsapparate selbst, aber im apikalen Teil im ganzen papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und sehr dicht angeordneten, längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind, und ferner mit drei spaltöffnungsfreien Längszonen, einer etwas breiteren, apikalwärts allmählich verschmälerten medianen und zwei schmäleren marginalen. Abstand zwischen den äußeren Atemhöhlen benachbarter Spaltöffnungsapparate in jedem Streifen kurz, wenig schwankend. Nebeneinanderliegende Apparate besonders auf der Oberseite manchmal paarweise mit 1—2 gemeinsamen lateralen Nebenzellen. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen unregelmäßig angeordnet, die der stomatafreien Längszonen ziemlich regelmäßig in Längsreihen liegend. Einzelne abortierte Spaltöffnungsapparate an der Blattspitze in der oberseitigen medianen, sonst stomatafreien Längszone bisweilen vorhanden. Blattrand eben (ob stets?), kräftig kutinisiert. Haare, die alle wahrscheinlich gleichartig und einzellig gewesen sind, auf beiden Blattseiten (ausgenommen in den Spaltöffnungsstreifen) reichlich vorhanden, mit den gewöhnlichen Epidermiszellen fast regelmäßig alternierend. Kutikular-

papillen außer an den Nebenzellen der Spaltöffnungsapparate nur apikalwärts auf der Oberseite reichlicher vorhanden, und zwar sowohl in der medianen und den marginalen stomatafreien Längszonen als auch in den Spaltöffnungsstreifen, einzeln je Zelle auftretend. Kutinisierte Außenschichten durchschnittlich mäßig, obwohl etwas kräftiger auf der Unterseite und in den Spaltöffnungsstreifen der Oberseite entwickelt als sonst.

Elemente der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen angehörenden Blätter (Taf. XXXIX/XL, Abb. 14—18; Taf. XLI/XLII, Abb. 1—2). — Spaltöffnungsapparate dem haplocheil Typus angehörend, monozyklisch (oder anomal unvollständig amphizyklisch). Schließzellen sehr schwach kutinisiert, unter die Epidermisfläche herabgesenkt. Anzahl der perigenen Nebenzellen 5—8; zwei von ihnen polar, die übrigen seitlich gerichtet. Nebenzellen von außen gesehen meist etwas größer als benachbarte, dem Spaltöffnungsstreifen angehörende Epidermiszellen, an Außen- und Antiklinalwänden nur wenig oder nicht kräftiger kutinisiert als diese, mit je einer über die äußere Atemhöhle vorragenden Kutikularpapille versehen. Öffnung dieser Atemhöhle 2—4mal so lang wie breit, mit parallelen oder schwach elliptisch gekrümmten, longitudinalen Begrenzungslinien versehen. Nebenzellen sowie übrige Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Zellen innerhalb der Spaltöffnungsstreifen verschieden gestaltet, durchschnittlich weit kürzer und kleiner als die der stomatafreien Zonen. Diese Zellen auf beiden Blattseiten etwa entsprechender Größe, meist mit parallelen Längswänden versehen, schmal-rektangular oder mit schießen Querwänden ausgerüstet. Haarbasen einzellig, klein, isodiametrisch, meist mit rundlicher, dünnerer Zentralpartie. Kutikularpapillen niedrig, breit kegelig, an der Spitze abgerundet. Kristalllücken in der Kutikularschicht nicht beobachtet. —

In der Epidermisstruktur zeichnet sich *Lebachia angustifolia* besonders durch den Bau der Spaltöffnungsstreifen, das spärliche Auftreten von Kutikularpapillen im basalen Teil der Blätter und durch die dichte Anordnung der Haarbasen aus. Randzähne scheinen nicht vorhanden zu sein. Besonders charakteristisch sind die Spaltöffnungsstreifen mit der relativ dichten Anordnung der Spaltöffnungsapparate, den relativ großen Nebenzellen und den diese umgebenden, kleineren, nicht-spezialisierten Epidermiszellen, welche also nur im apikalen Teil der Oberseite mit ausgeprägten Kutikularpapillen ausgerüstet sind.

Beschreibung des sonstigen Materials.

Deutsches Reich.

A. Saar-Nahe-Gebiet.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Lebacher Schichten.

Aus dem Saar-Nahe-Gebiet sind nur zwei zu *Lebachia angustifolia* gehörende Koniferenreste früher in der Literatur abgebildet worden. Ich habe die Originale untersuchen können.

Berschweiler bei Kirn-Nahe. — H. POTONIÉ (1899, p. 294, Abb. 298) bildet ein Exemplar teilweise ab, das in seiner Gesamtheit in Abb. 5, Taf. XLI/XLII, nach einem in Xylol aufgenommenen Photo reproduziert ist. Die Übereinstimmung mit dem Typexemplar ist in der äußeren Morphologie sehr gut. Die Epidermisstruktur konnte leider wegen des unbefriedigenden Erhaltungszustandes nicht untersucht werden. Das Stück zeigt den basalen Teil der Blätter des Sprosses vorletzter Ordnung besser als das Typexemplar. Ihre Spitzen sind dagegen überall abgebrochen. Auch diese Blätter sind in der Regel aufrecht-abstehend und der Achse locker anliegend und sind nur in den wenigen Fällen gespreizt, wo ein Seitenzweig aus ihrer Achsel

entspringt. Das Stück zeigt auch, daß die Blätter des Sprosses vorletzter Ordnung alle morphologisch gleichartig sind. Eine Vergrößerung von den Blättern der Seitenzweige letzter Ordnung stellt die Abb. 6, Taf. XLI/XLII, dar. Die 3,0—4,5 mm dicken Seitenzweige sind in 4—18 mm Abstand voneinander inseriert.

Von demselben Fundort befindet sich ein großes Exemplar von *Lebachia angustifolia* im Botanical Museum (n. 10354) der Harvard University in Cambridge, Massachusetts (USA.). Dieses zeigt eine bis zu einer Länge von 22 cm erhaltene und einschließlich der Blätter bis 8,5 mm dicke Achse vorletzter Ordnung, welche bis wenigstens 10 cm lange und bis 4,5 mm dicke Seitenzweige trägt.

Norheim bei Kreuznach-Nahe. — Von Norheim bildet SCHENK (in SCHIMPER & SCHENK 1890, p. 273, Abb. 188) ein Stück teilweise ab, das im ganzen in Abb. 7, Taf. XLI/XLII, wiedergegeben ist. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind in diesem Falle weniger stark zusammengedrückt und meist etwa median gespalten. Die oberhalb und unterhalb dieser Ebene inserierten Blätter treten mehr oder weniger schlecht hervor, und die Zweige machen dadurch den Eindruck, als ob sie lockerer als die beiden schon beschriebenen Exemplare beblättert wären. Das trifft jedoch nicht zu. In Wirklichkeit stimmt dieses Stück von Norheim in der äußeren Morphologie mit den vorigen überein, und zwar sowohl mit Rücksicht auf die Seitenzweige letzter Ordnung als auf den Sproß vorletzter Ordnung. Diejenigen Blätter des letztgenannten, aus deren Achseln Seitenzweige entspringen, treten in Marginalansicht fast überall gut hervor. Sie sind etwa 12 mm lang, gespreizt und im freien Teil adaxial konkav gekrümmmt.

Es läßt sich aber nicht leugnen, daß das Exemplar von Norheim auch der *Lebachia parvifolia* ziemlich ähnlich ist. Ich glaube aber es hier wegen der größeren Länge der Blätter an den Seitenzweigen mit *L. angustifolia* zu tun zu haben.

Lebach-Saar. — Außer den soeben erwähnten Exemplaren liegen zwei kleinere Stücke von *Lebachia angustifolia* von Lebach vor (Abb. 3—4, Taf. XLI/XLII), die die Merkmale des Typus aufweisen. Die abstehenden, 3,5—4,5 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung tragen dicht gestellte, sehr schmal-linealische, aufrecht-abstehende Blätter, die, in der Marginalansicht betrachtet, schwach S-förmig gekrümmmt sind. Die Stützblätter dieser Seitenzweige sind gespreizt, adaxial schwach konkav gekrümmmt und meist 4,5—6 mm lang.

B. Thüringer Wald.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Goldlauterer Schichten.

Hausmasse bei Klein-Schmal kalden. — Von diesem Fundort liegt ein Exemplar vor (Abb. 9, Taf. XLI/XLII), das sich der *Lebachia angustifolia* am besten anschließt. Die Achse vorletzter Ordnung mit ihren dicht spiraling angeordneten, etwa linealischen und bis ca. 7 mm langen Blättern — von denen alle, ausgenommen die gespreizten Stützblätter, aufrecht-abstehend oder der Achse angedrückt sind — trägt außerdem mehrere abstehende Seitenzweige letzter Ordnung auf 3,5—11 mm Abstand voneinander, welche einschließlich der Blätter 3,5—4 mm im Durchmesser sind. Gestalt, Größe, Richtung und Krümmung der Blätter dieser Seitenzweige sind durch Abb. 10 veranschaulicht.

Die Bestimmung dieses Exemplares als *Lebachia angustifolia* ist erst nach längerem Zögern erfolgt. Man muß bei ihm nämlich auch eine gewisse Ähnlichkeit mit *L. parvifolia* zugeben. Die langen, schmalen, stark aufwärtsgerichteten Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung scheinen aber doch zu Gunsten der hier vertretenen Auffassung zu sprechen. Das betreffende Exemplar ist das einzige mir bekannte aus dem Thüringer Wald, das zu *L. angustifolia* gezählt werden soll.

Tschechoslowakei.

Mähren.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Rosice (= Rossitz). — Obwohl der Erhaltungszustand wegen des sandigen Gesteins nicht besonders gut ist, glaube ich das in Abb. 11, Taf. XLI/XLII, dargestellte, kräftige laterale Sproßsystem als *Lebachia angustifolia* bezeichnen zu müssen. Vom Anfang an habe ich dasselbe mit *L. piniformis* und *L. parvifolia* verglichen, aber von beiden unterscheidet es sich schon durch die steil aufwärts gerichteten Blätter und von der letztgenannten Art außerdem durch die größeren Dimensionen überhaupt. Die Achse vorletzter Ordnung ist, einschließlich der ± angedrückten Blätter, 9 mm im Durchmesser. Ihre Blätter sind ca. 2 mm breit am Grunde und ca. 10 mm lang. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind dicht angeordnet, abstehend, bis 9 cm lang, 4—5 mm dick (einschließlich der Blätter) und tragen 6—8 mm lange, am Grunde ca. 0,7 mm breite Blätter. Die Beblätterung dieser Seitenzweige spricht entschieden dafür, daß wir es hier mit *L. angustifolia* zu tun haben.

Zusammenfassende Charakterisierung der Art.

Wenn das untersuchte Material in seiner Gesamtheit berücksichtigt wird, muß die am Anfang gegebene Beschreibung des Typmaterials in folgender Weise vervollständigt werden:

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, fiederartig verzweigt, bis wenigstens 3 dm lang, horizontal gerichtet oder abstehend, mit ± kräftiger, wenigstens bis 9 mm dicker Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden oder in Einzelfällen opponierten, abstehenden bis gespreizten (45—90°), axillären Seitenzweigen letzter Ordnung von 3,5—18 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem ziemlich dicht mit bifazialen, spiraling inserierten, allseitswendigen, derben, adaxial vorzugsweise schwach konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner 4—15 mm lang, am Grunde 1—2 mm breit, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht sehr schmal dreieckig oder fast linealisch, allmählich verschmälert, höchstwahrscheinlich einaderig. Die meisten dieser Blätter der Achse locker bis eng anliegend; diejenigen aber, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, stets gespreizt. Blattspitze nicht einwärts gekrümmmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 10 cm lang, einschließlich der Blätter (im Abdruck) im basalen und mittleren Teil 3—5 mm im Durchmesser, von der Basis bis zur Spitze dicht mit homomorphen, bifazialen, spiraling inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen Blättern bekleidet, die in Marginalansicht sehr schwach und ausgezogen S-förmig und in der äußeren Hälfte auf der adaxialen Seite schwach vorwärts-einwärts konkav gekrümmmt sind. Blattspitze also adaxial in der Regel schwach (bis zu 30°) und allmählich einwärts gebogen. Blätter der Seitenzweige ferner 5—8 mm lang, gegen die Spitze der Seitenzweige zu allmählich kürzer werdend, am Grunde 0,5—0,7 mm breit, in der mittleren Querzone 0,2—0,3 mm dick, aufrecht-abstehend (10—20°), an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht fast schmal-linealisch, apikalwärts allmählich zugespitzt, stets einfachspitzig, mit stumpf vierseitigem Querschnitt, obwohl auf der Unterseite etwas kräftiger als auf der Oberseite gekielt, höchstwahrscheinlich einaderig. Knospenschuppen fehlen.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei sehr schmalen, fast linealischen, wohl nicht einmal halbwegs nach der Blattspitze reichenden, getrennt verlaufenden

den, wenig papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus locker und ± unregelmäßig angeordneten, meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattoberseite mit zwei von der Basis bis zur Blattspitze reichenden, etwa schmal-linealischen, getrennt verlaufenden, abgesehen von den Spaltöffnungsapparaten im basalen Teil nicht papillösen Spaltöffnungsstreifen, die ziemlich dicht aber unregelmäßig angeordnete, längsgestellte Spaltöffnungsapparate enthalten. Einzelne abortierte Spaltöffnungsapparate an der Blattspitze in der oberseitigen medianen, sonst stomatafreien Längszone vorhanden. Blattrand eben (ob stets?).

Spaltöffnungsapparate der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monzyklisch (oder anomal unvollständig amphizyklisch). Anzahl der perigenen Nebenzellen 5—8; zwei polar, die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate manchmal paarweise mit 1—2 gemeinsamen lateralen Nebenzellen versehen. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen verhältnismäßig kräftig kutinisiert und mit je einer über die äußere Atemhöhle ± vorragenden Kutikularpapille versehen. Kutikularpapillen außerhalb der Spaltöffnungsapparate nur in der apikalen Region auf der Oberseite vorkommend, und zwar sowohl in den Spaltöffnungsstreifen als auch in den stomatafreien Zonen, sehr kurz und an der Spitze abgerundet. Einzellige Haarbasen auf beiden Blattseiten reichlich vorhanden, in den stomatafreien Zonen beiderseits etwa gleich dicht gestellt. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Lebachia Goeppertiana n. sp.¹⁾

Taf. XLIII/XLIV—XLVII/XLVIII; Taf. XLIX/L, Abb. 1—6.

? *Walchia linearifolia* GÖPPERT 1864—1865, pro parte, p. 242, Taf. LI, Abb. 7 u. 9.

Walchia linearifolia WEISS 1869—1872, p. 182, Taf. XVI, Abb. 7.

Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu Abb. 1, Taf. XLIII/XLIV, in der vorliegenden Arbeit nebst zugehörenden und abgebildeten, mikroskopischen Präparaten (Taf. XLIII/XLIV, Abb. 4—7).— Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Abteil. Naturhist. Mus. Wien.)

Diagnose (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Beblätterte, fiederartig verzweigte, wahrscheinlich etwa horizontal gerichtete oder abstehende, laterale Sproßsysteme mit nicht sehr kräftiger Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden, auf 4—11 mm Abstand voneinander ausgehenden Seitenzweigen. Mark der Achse vorletzter Ordnung relativ weit, fächerig. Sprosse vorletzter Ordnung 4 mm dick (im Abdruck), ziemlich dicht mit bifazialen, spiraling inserierten, allseitwendigen Blättern bekleidet. Diese ferner 5—6 mm lang, am Grunde bis 1,6 mm breit, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht dreieckig-linealisch, apikalwärts allmählich verschmälert, höchstwahrscheinlich einadrig. Diejenigen Blätter, in deren Achsel Seitenzweige letzter Ordnung entspringen, sind gespreizt und adaxial konkav gekrümmmt, die übrigen dürften der Achse angedrückt gewesen sein. Die Blattspitze ist nicht der Achse zu gekrümmmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 7 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil 4—6 mm im Durchmesser (im Abdruck), biegsam und dicht mit homomorphen, bifazialen, spiraling inserierten, allseitwendigen Blättern bekleidet, die in Marginalansicht, im ganzen betrachtet, meist S-förmig und in der äußeren Hälfte adaxial vorwärts-einwärts (bis 35°) konkav gekrümmmt sind. Diese Blätter ferner bis 5 mm lang, gegen die Spitze der Seitenzweige zu allmählich kürzer werdend, am Grunde bis 0,8 mm breit,

¹⁾ Nach dem Breslauer Botaniker HEINRICH ROBERT GÖPPERT benannt (* 25. Juli 1800 in Sprottau in Niederschlesien, † 18. Mai 1884 in Breslau).

in der mittleren Querzone 0,3—0,4 mm dick, abstehend bis gespreizt, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht fast linealisch, apikalwärts langsam verschmälert und zugespitzt, stets einfachspitzig, beiderseits stumpf gekielt und höchstwahrscheinlich einaderig.

Epidermisstruktur der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung wenig bekannt. Blattoberseite wahrscheinlich mit zwei schmalen Spaltöffnungsstreifen, die aus vorzugsweise längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Einzellige Haarbasen auf beiden Blattseiten zerstreut. Spaltöffnungsapparate von haplocheilem Typus, wie es scheint monozyklisch oder unvollständig amphizyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen wahrscheinlich 4—6; zwei polar, die übrigen seitlich gestellt. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen wenig oder nicht papillös. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Äußere Morphologie. — Obwohl das vorliegende Material ziemlich ungünstig erhalten ist, habe ich darauf eine neue Art gründen müssen, wobei die äußere Morphologie ausschlaggebend gewesen ist (Abb. 1—3, Taf. XLIII/XLIV). Am nächsten erinnert sie an *Lebachia parvifolia*.

Die Blätter der Seitenzweige bei *L. Goeppertia* sind an der Achse herablaufend und im basalen Teil adaxial schwach konvex gekrümmmt. Diese Krümmung geht dann in eine deutlichere konkave Krümmung über, worauf die Spitze sich einwärts nach der Achse zu ± krallenförmig biegt. In ihrer Hauptrichtung bilden die Blätter gewöhnlich mit der Achse einen Winkel von 40—60°. An den Zweigspitzen aber sind die Blätter häufig weit schwächer gekrümmmt und teilweise fast gespreizt (bis 80°). Die Seitenzweige letzter Ordnung bilden mit der Achse vorletzter Ordnung einen Winkel von 55—70°.

Epidermisstruktur der Blätter der Seitenzweige (Taf. XLIII/XLIV, Abb. 4—7). — Trotz mehrerer Versuche ist es mir nicht gelungen, gute Mazerationspräparate herzustellen. Die erhaltenen Fetzen zeigen wenig von der Verteilung der Spaltöffnungsapparate und nur so viel kann man darüber aussagen, daß die Spaltöffnungsapparate in Streifen und nicht in einzelnen Längsreihen auftreten. Auffallend ist, daß die Blattfetzen relativ wenige Haarbasen zeigen, die aber dem Aussehen nach ganz mit den für *Lebachia* charakteristischen übereinstimmen.

Die wenigen, in den Mazerationspräparaten vorhandenen Spaltöffnungsapparate sind schlecht erhalten. Aus Abb. 5, Taf. XLIII/XLIV, scheint hervorzugehen, daß diese auch unvollständig amphizyklisch gebaut sein können.

Beschreibung des sonstigen Materials.

Norwegen.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Semsvik in Asker. — Unter dem Namen *Walchia hypnoides* BRONGN. hat HÖEG (1935, p. 30, Taf. XIX, Abb. 4—6) einige Seitenzweige letzter Ordnung beschrieben und abgebildet, die denjenigen von *Lebachia Goeppertia* ähneln. Eine sichere Bestimmung des Materials ist wegen der fragmentarischen Beschaffenheit kaum möglich. Daß es sich aber um *Lebachia hypnoides* (BRONGN.) nicht handeln kann, halte ich nunmehr für sicher. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sind bei dieser breiter und starrer als im norwegischen Material.

Deutsches Reich.

A. Saar-Nahe-Gebiet.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Lebacher Schichten.

Schwarzenbach bei Birkenfeld-Nahe. — Aus dem Saar-Nahe-Gebiet kenne ich von *Lebachia Goeppertia* nur noch einen einzigen Fund, der von Ch. E. WEISS (1869—1872, p. 182, Taf. XVI, Abb. 7) abgebildet und beschrieben ist (Abb. 8—9, Taf. XLIII/XLIV). Die Übereinstimmung mit dem Typexemplar der Art ist sehr groß. Nur sind die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung des Schwarzenbacher Exemplares in ihrer apikalen Hälfte schwächer adaxial konkav gekrümmmt als bei dem Typus. Zum Teil kann dies auf den Erhaltungszustand zurückzuführen sein, jedoch weist das Typexemplar selbst eine gewisse Variabilität in der Art der Krümmung auf. Die Achse vorletzter Ordnung hat bei dem Exemplar von Schwarzenbach einen Durchmesser von 3 mm. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind bis 13 cm lang und meist 4,5 bis 7 mm dick.

B. Wetterau.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Tholeyer Schichten.

Naumburg. — Von diesem Fundort habe ich zunächst das in Abb. 1—2, Taf. XLV/XLVI, dargestellte, bemerkenswerte Exemplar zu erwähnen. Es handelt sich um ein doppelt „gefiedertes“ laterales Sproßsystem mit einer bis 4 mm dicken Achse vorvorletzter Ordnung (hier nicht = Stamm!) und mehreren, kleinen sekundären Sproßsystemen, welch letztere mit dem in Abb. 13, Taf. XLIII/XLIV, abgebildeten isolierten Sproßsystem nahe übereinstimmen. Ein derartig anomal verzweigtes Exemplar richtig zu bestimmen, ist nicht ganz leicht. Im vorliegenden Falle hat man nur zwischen *Lebachia Goeppertia* und *L. parvifolia* zu wählen. Die Beschaffenheit der Beblätterung der Seitenzweige letzter Ordnung (Abb. 2) scheint mir für die Zugehörigkeit des Sproßsystems zur erstgenannten Art zu sprechen, und zwar wegen der Richtung und fast krallenförmig gekrümmten Spitze der Blätter.

Ein zweites, auch hierher gehöriges Stück von Naumburg zeigt Abb. 3, Taf. XLV/XLVI. Die gespreizten und an der Spitze häufig scharf umgebogenen Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung zeugen dafür, daß es sich um *Lebachia Goeppertia* handelt. Für die Richtigkeit der Bestimmung der beiden Naumburger Exemplare spricht endlich auch die Beblätterung an den Seitenachsen vorvorletzter bzw. vorletzter Ordnung.

C. Thüringer Wald.

a) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Gehrener Schichten.

Stockheim. — Von diesem, die ältesten Schichten des Rotliegenden in Thüringen vertretenden Fundort liegt das in Abb. 10, Taf. XLIII/XLIV, dargestellte Stück vor, das große Ähnlichkeit sowohl mit dem Typexemplar der Art als auch mit den im folgenden zu besprechenden Exemplaren aus den Goldlauterer und Oberhöfer Schichten des thüringischen Rotliegenden aufweist. Das von Stockheim im Abdruck vorliegende Sproßsystem zeigt eine unten bis 2,5 mm dicke Achse vorletzter Ordnung, die in den Achseln von gespreizten, 3—6 mm langen und adaxial konkav gekrümmten Stützblättern abstehende bis fast gespreizte (30 — 75°) Seitenzweige trägt. Diese sind einschließlich der dicht gestellten, abstehenden Blätter 3—4 mm dick.

(Suhl [nähere Fundortsangabe fehlt, weshalb mir das genaue Alter des Materials nicht bekannt ist]. — Es handelt sich hier um einen kleinen Teil eines beblätterten lateralnen Sproßsystems [Abb. 11, Taf. XLIII/XLIV], der deshalb erwähnt wird, weil die Krümmung der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sehr gut hervortritt [Abb. 12]. Die Übereinstimmung mit dem Typexemplar ist auffallend.)

b) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Manebacher Schichten.

Langguthszeche bei Manebach. — Es liegt nur ein sehr kleines Stück vor (Abb. 13—14, Taf. XLIII/XLIV), das augenscheinlich ein beblättertes laterales Sproßsystem darstellt. Daß es sich um *Lebachia Goeppertiana* handelt, dürfte aus der Art der Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung und besonders der Seitenzweige letzter Ordnung hervorgehen. Die dünne Achse vorletzter Ordnung trägt ziemlich dicht angeordnete, fast linealische, allmählich zugespitzte, bis 6 mm lange Blätter, die meist aufrecht-abstehend oder angedrückt sind. Die als Stützblätter für die Seitenzweige letzter Ordnung dienenden sind aber abstehend bis gespreizt. Diese Seitenzweige sind abstehend, nur bis 15 mm lang und bis 2,7 mm im Durchmesser (einschließlich der Blätter). Ihre Blätter zeichnen sich durch ihre geringen Dimensionen aus (Länge bis 2 mm) und haben ähnliche Gestalt, Stellung, Richtung und Krümmung aufzuweisen wie im Typmaterial.

c) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Goldlauterer Schichten.

Homigwiese (= Ochsenwiese) bei Breitenbach. — *Lebachia Goeppertiana* kommt auch in den Goldlauterer Schichten von Thüringen nur selten vor. Ich habe u. a. die beiden auf Taf. XLIII/XLIV in Abb. 15—18 dargestellten Stücke gesehen, die beide von dem soeben genannten Fundort stammen. Sie zeigen das Aussehen zwei verschiedener Teile des Sproßsystems, eines der Spitze genäherten (Abb. 15) und eines mehr basalwärts verlegten Teiles. Ersterer hat eine dünne (im Abdruck 2—3 mm dicke) Achse vorletzter Ordnung mit unter einem Winkel von 65—80° ausgehenden, einschließlich der Beblätterung, 4—5 mm dicken Seitenzweigen. (Ein hier nicht abgebildetes Fragment zeigt 3—4 mm dicke Seitenzweige.) Der basalwärts verlegte Teil ist durch eine dickere (bis etwa 5,5 mm) Achse vorletzter Ordnung gekennzeichnet. Die Blätter dieser Achse sind in ziemlich steiler Spirale angeordnet, bis etwa 8 mm lang, sehr dünn, sehr schmal dreieckig oder fast linealisch und allmählich verschmälert. Die Stützblätter der Seitenzweige letzter Ordnung sind gespreizt und adaxial stark konkav gekrümmmt; sonst liegen die Blätter der Achse vorletzter Ordnung ihr mehr oder weniger dicht an. Wie die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung bei dem erstgenannten Exemplar in Marginalansicht aussehen, geht aus Abb. 16, Taf. XLIII/XLIV, hervor. Sie sind S-förmig gekrümmkt, herablaufend, an der Spitze manchmal etwas eingebogen und spitz. Ihre Dicke beträgt in der mittleren Querzone 0,3—0,4 mm. Abb. 18 auf derselben Tafel zeigt die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung bei dem zweiten Exemplar in Fazialansicht bzw. in schiefer Lage. Es geht aus ihr hervor, daß die Blätter auf der Unterseite (und wohl auch auf der Oberseite) schwach gekielt und ca. 0,6 mm breit sind. Aus der Beschreibung geht hervor, daß das vorliegende Material gut mit dem Typexemplar der Art aus dem Saar-Nahe-Gebiet übereinstimmt.

Pochwerksg rund bei Goldlauter. — Von diesem Fundort habe ich nur das in Abb. 19—20, Taf. XLIII/XLIV, dargestellte Fragment eines lateralen Sproßsystems gesehen. Die etwa 4 mm dicke und mit 5—6 mm langen, am Grunde 2 mm breiten Blättern bekleidete Achse vorletzter Ordnung trägt einige axilläre, fast gespreizte Seitenzweige, die wegen ihrer Dicke (bis 8,5 mm) bemerkenswert sind. Wie Abb. 20 zeigt, ist aber die Beblätterung dieser Seitenzweige ganz typisch, weshalb die Zugehörigkeit des Materials zu *Lebachia Goeppertiana* meines Erachtens nicht bezweifelt werden kann. Die Blätter der Seitenzweige erreichen hier bisweilen eine Länge von 5,5 mm. Ihre Dicke beträgt 0,4—0,6 mm in der mittleren Querzone. Die Blattspitze ist ähnlich schwach krallenförmig gekrümmkt wie im Typmaterial.

d) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Oberhöfer Schichten.

1. Delle bei Bahnhof Oberhof. — In der Sammlung A. ARNHARDT (Aue bei Schmalkalden) habe ich ein Exemplar von diesem Fundort gesehen, das zu *Lebachia Goeppertiana* gehören dürfte.

Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. — Das in Abb. 4—5, Taf. XLV/XLVI, dargestellte Stück aus der Sammlung A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden veranschaulicht das Aussehen der sterilen lateralen Sproßsysteme etwa in ihrem mittleren Teil. Die Achse vorletzter Ordnung ist 1,5—2 mm dick (im Abdruck) und trägt bis 4,5 mm lange, am Grunde bis 1,5 mm breite, dreieckige, spitze Blätter in spiraliger Stellung. Die als Stützblätter für die Seitenzweige letzter Ordnung dienenden sind gespreizt oder sogar hängend und adaxial konkav gekrümmmt, die übrigen aufrecht-abstehend und etwas schwächer konkav. Die bis 4,5 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung werden apikal-wärts dünner. Sie bilden mit der Achse vorletzter Ordnung einen Winkel von 55—80° und sind dicht mit Blättern besetzt, die für *Lebachia Goeppertiana* typische Gestalt, Größe, Richtung und Krümmung aufweisen.

D. Sachsen.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Saalhausen bei Oschatz. — Dieser Fundort, der einzige von *Lebachia Goeppertiana* im sächsischen Rotliegenden, ist durch ein in Abb. 6—7, Taf. XLV/XLVI, dargestelltes, im Brandschiefer gefundenes Exemplar von typischem Aussehen vertreten. Von der Achse vorletzter Ordnung ist sehr wenig zu sehen. Von ihr gehen zahlreiche Seitenzweige letzter Ordnung unter fast rechtem Winkel aus, welche bis 6 mm dick und bis 6 cm lang sind. Größe, Gestalt, Richtung und Krümmung ihrer Blätter zeigt Abb. 7. Die Übereinstimmung mit dem Typexemplar ist auffallend. Überhaupt ist diese Art gut charakterisiert und dürfte in den meisten Fällen mit keiner anderen verwechselt werden können. Von Saalhausen habe ich auch noch ein Fragment mit etwas längeren Blättern gesehen, das an die aus den Vereinigten Staaten vorliegenden Exemplare erinnert (vgl. unten).

E. Sudetengau.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Hermannseifen bei Arnau. — Von diesem Fundort liegt zunächst ein großes Exemplar vor (Abb. 1—2, Taf. XLVII/XLVIII), das trotz der Blattsubstanzreste zu Mazerationszwecken ungeeignet ist, weil es in bituminösem Schiefer eingebettet gewesen ist. Die Achse vorletzter Ordnung ist im Abdruck nur bis 1,5 mm dick und trägt locker angeordnete, 3—5 mm lange, sehr schmale, linealische, abstehende bis aufrecht-abstehende Blätter. Gegen die Spitze des Sproßsystems ähnelt die Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung der ihrer Seitenzweige mehr und mehr, obwohl die Blätter in jenem Falle weniger von der Achse abstehen. Die Seitenzweige letzter Ordnung erreichen eine Länge von 8 cm, werden aber gegen die Spitze des Sproßsystems kürzer. Sie sind ferner abstehend bis fast gespreizt und messen einschließlich der Blätter bis 6,5 mm im Durchmesser. Diese sind sehr fein, bis 0,5 mm breit, 3—4,5 mm lang und linealisch, in der mittleren Querzone 0,3 mm dick, ferner an der Achse herablaufend, abstehend bis fast gespreizt, schwach S-förmig gekrümmmt und an der Spitze nur sehr schwach adaxial konkav gekrümmmt.

Das soeben beschriebene Exemplar ist nicht als typisch zu bezeichnen. Zum Teil dürfte dies auf den eigentümlichen Erhaltungszustand zurückzuführen sein, aber außerdem liegt hier ein besonders graziles Sproßsystem vor, daß im übrigen Material von verschiedenen Fundorten kein Gegenstück hat. Ich habe also das betreffende Exemplar nur nach einigem Zögern als *Lebachia Goeppertiana* bestimmt. Für die Richtigkeit dieser Auffassung spricht die allgemeine Beschaffenheit der Blätter an den Seitenzweigen letzter

Ordnung, die Richtung und Krümmung dieser Blätter und endlich der Umstand, daß auch typischere Sproßsysteme der genannten Art vom gleichen Fundort vorliegen.

In Abb. 10, Taf. XLV/XLVI, ist ein solches Exemplar dargestellt. Es handelt sich um den apikalen Teil eines kleineren lateralen Sproßsystems, der zahlreiche, von der 2 mm dicken Achse vorletzter Ordnung fast gespreizt ausgehende, bis 3,5 cm lange und 4,0—4,5 mm dicke Seitenzweige aufweist. Gestalt, Größe, Krümmung und Richtung der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung zeigt Abb. 11, Taf. XLV/XLVI.

Ein drittes, bei Hermannseifen gefundenes Exemplar ist in Abb. 3—5, Taf. XLVII/XLVIII, dargestellt. Dasselbe besteht aus dem basalen Teil eines lateralen Sproßsystems, dessen 4—5 mm dicke Achse vorletzter Ordnung am Grunde angeschwollen ist (Dicke 7 mm im Abdruck). Diese Achse trägt zahlreiche, in einer Ebene ausgebreitete, bis 4,8 cm lange, abstehende bis meist gespreizte Seitenzweige letzter Ordnung, die dicht mit übereinander greifenden und an der Spitze schwach krallenförmig gekrümmten Blättern bekleidet sind. Diese Seitenzweige sind wie mumifiziert und vom bituminösen Schiefer, in dem sie liegen, so fest eingehüllt, daß sie von ihm nicht befreit werden können. Die kutinisierten Außenschichten der Blätter sind in solcher Gesteinsart niemals gut erhalten.

Oelberg (Unterrotliegendes) und Ottendorf (Oberrotliegendes) bei Braunau. — Von diesen Fundorten hat Göppert (1864—1865, p. 242) einige schlecht erhaltene und fragmentarische Koniferenreste unter dem Namen *Walchia linearifolia* Göppert beschrieben und abgebildet. Ich wußte lange nicht, zu welchen *Lebachia*- bzw. *Walchia*-Arten diese im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Breslau aufbewahrten Exemplare gehören könnten. Nachdem ich aber nunmehr ein außerordentlich umfangreiches Koniferenmaterial aus dem Oberkarbon und Rotliegenden durchgearbeitet habe, vermute ich, daß die in Abb. 7 und 9 auf Göpperts Taf. LI dargestellten sterilen Exemplare wahrscheinlich zu *Lebachia Goeppertiana* gehören (vgl. das unten über das amerikanische Material von dieser Art Gesagte). Das in Abb. 8 auf der genannten Tafel Göpperts abgebildete Bruchstück ist noch weniger bestimmbar, ähnelt aber mehr der *Lebachia piniformis*. Die Stellung der von Göppert zu *Walchia linearifolia* gerechneten männlichen Zapfen ist ganz unbekannt.

Braunau. — Zu *Lebachia Goeppertiana* dürften ferner zwei weibliche Zapfen gehören, die in Abb. 12 und 15, Taf. XLV/XLVI, dargestellt sind. Beide sind endständig an einem beblätterten Sproß. Abb. 12—13 auf der soeben genannten Tafel veranschaulicht die Beschaffenheit der Beblätterung der zapfentragenden Achsen. Die Blätter sind 2,5—4 mm lang, 0,6 mm breit am Grunde, 0,2—0,3 mm dick in der mittleren Querzone, schmal-linealisch und einfachspitzig, in welchen Merkmalen sie mit den Blättern steriler Seitenzweige letzter Ordnung gut übereinstimmen. Sie sind ferner S-förmig und vorzugsweise adaxial konkav gekrümmt, entbehren aber der fast krallenförmigen Umbiegung der Blätter an den sterilen Zweigen letzter Ordnung. Im Gegensatz zu diesen sind sie meist aufrecht-abstehend, was aber in der Regel für zapfentragende Achsen der Lebachien bezeichnend ist und daher kein schwerwiegendes Argument gegen die angenommene Zusammengehörigkeit mit *L. Goeppertiana* darstellen kann.

Über den Bau der Zapfen kann nur mitgeteilt werden, daß ihre Hauptachse beblätterte, 6—10 mm lange Kurztriebe (Samenschuppenkomplexe) in der Achsel von 2—3 mm breiten Brakteen trägt. Die Kurztriebe tragen eine beträchtliche Anzahl Schuppen. Was den in Abb. 14, Taf. XLV/XLVI, abgebildeten Kurztrieb betrifft, so scheint es, als ob zwei Schuppen fertil wären. Der Erhaltungszustand ist aber zu schlecht, um sichere Angaben über den Bau der Kurztriebe zu ermöglichen.

Tschechoslowakei.

A. Böhmen.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Valdice bei Koštálov (bei Stará Paká). — Das in Abb. 8—9, Taf. XLV/XLVI, dargestellte Exemplar ist in einem bituminösen Schiefer eingeschlossen gewesen. Obwohl die Blätter inkohlt erhalten sind, sind sie zu Mazerationszwecken nicht geeignet. Die kuitinierten Außenschichten sind nämlich in solchen Schiefern fast stets zerstört und liefern darum keine brauchbaren Epidermispräparate. Es handelt sich bei dem Valdice-Exemplar um ein in seiner ganzen Länge erhaltenes Sproßsystem mit einer am Grunde 5 mm und in der mittleren Region ca. 2 mm dicken, geraden Achse vorletzter Ordnung, die zahlreiche, abstehende bis fast gespreizte ($40-80^\circ$), bis etwa 3,5 cm lange und einschließlich der Blätter 4,0—5,5 mm dicke, dicht gestellte Seitenzweige trägt. Die abstehenden bis gespreizten, S-förmig gekrümmten Blätter dieser Seitenzweige zeigen das für *Lebachia Goeppertiana* charakteristische Aussehen (Abb. 9). Sie sind bis 3,5 mm lang, 0,4—0,8 mm breit am Grunde, 0,5—0,6 mm dick in der mittleren Querzone, gespreizt und in der Spitze mehr oder weniger krallenförmig gekrümmmt.

B. Mähren.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Zbejšov bei Rosice (= Rossitz). — Den einzigen mir bekannten Fund von *Lebachia Goeppertiana* in Mähren zeigt Abb. 16—17, Taf. XLV/XLVI. Das Exemplar stellt einen Teil eines lateralen Sproßsystems im Abdruck dar, der wegen der sandigen Beschaffenheit des Gesteins nicht gut erhalten ist. Abb. 17 zeigt aber meines Erachtens zur Genüge, daß es sich um die genannte Art handelt.

Frankreich.

a) Geologisches Alter: Mittleres Stephan.

Tiefbohrung Genas (Teufe 729 m) (Becken von Bas-Dauphiné, Dép. Isère). — Das von diesem Fundort vorliegende Material beansprucht ein besonderes Interesse sowohl was das angegebene Alter (P. BERTRAND 1919, p. 174) als auch den Erhaltungszustand betrifft. Abb. 6, Taf. XLVII/XLVIII, zeigt den apikalen Teil eines beblätterten Sproßsystems mit einer dünnen Achse vorletzter Ordnung und einigen 18 bis 27 mm langen, einschließlich der Blätter bis 4 mm dicken, unter einem Winkel von $30-55^\circ$ und auf 2 bis 7 mm Abstand voneinander ausgehenden Seitenzweigen letzter Ordnung. Abb. 9 auf derselben Tafel veranschaulicht sowohl einen isolierten, 3,5 mm dicken Seitenzweig letzter Ordnung als auch einen solchen, der ca. 6 mm dick gewesen ist. Die als Stützblätter für die Seitenzweige dienenden Blätter der Achse vorletzter Ordnung (Abb. 6) erreichen eine Länge von 4 mm; sie sind gespreizt, adaxial fast der ganzen Länge nach schwach konkav gekrümmmt, aber an der Spitze nicht einwärts gebogen. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung (vgl. auch Abb. 7—8, Taf. XLVII/XLVIII) sind (1—)2,5—5 mm lang, am Grunde bis ca. 0,6 mm breit, in der mittleren Querzone 0,3 mm dick, dreieckig-linealisch, herablaufend, schwach S-förmig gekrümmmt, an der Spitze nur ± schwach krallenförmig einwärts gebogen (bis ca. 35°) und zugespitzt (Abb. 10, Taf. XLVII/XLVIII), abstehend ($25-60^\circ$) und höchstwahrscheinlich einaderig.

Dieses Material gehört im ganzen zu *Lebachia Goeppertiana*. Dafür sprechen besonders Gestalt, Größe, Krümmung und Richtung der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung. Nur in Bezug auf den isolierten Zweig links in Abb. 9 bin ich etwas unsicher, da die Blätter mehr aufwärts gerichtet sind. Derartige anomale Zweige habe ich immerhin auch u. a. in dem unten zu besprechenden portugiesischen Material beob-

achtet, wo sie zusammen mit typischen Zweigen an ein und demselben Sproßsystem vorkommen (Abb. 17—19, Taf. XLVII/XLVIII).

Der Erhaltungszustand der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung im Genas-Material ist zwar nicht besonders günstig, läßt aber eine gewisse Vervollständigung der für das Typmaterial gemachten Angaben über die Epidermisstruktur zu. Ich gebe daher hier eine vollständigere Beschreibung derselben.

Topographie der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. XLVII/XLVIII, Abb. 11—13). — Blätter amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei kurzen, schmalen, weit voneinander getrennten, nur in Bezug auf die wenigen, stets längsgestellten Spaltöffnungsapparate papillösen Spaltöffnungsgruppen. Unterseite folglich im basalen Teil zunächst mit drei stomatafreien Längszonen, einer breiteren medianen und zwei schmäleren marginalen, welche sich apikalwärts sehr bald vereinigen. Blattoberseite mit zwei schmalen, erst kurz vor der Blattspitze endenden, fast linealischen, apikalwärts etwas verschmälerten, wenigstens bis kurz vor dem apikalen Ende getrennt verlaufenden, hauptsächlich nur in Bezug auf die Spaltöffnungsapparate schwach papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und ziemlich locker angeordneten, längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind, und ferner mit drei stomatafreien Längszonen, einer durchschnittlich etwas breiteren aber apikalwärts langsam verschmälerten medianen und zwei schmäleren marginalen. Nebeneinander liegende Apparate scheinen in der Regel keine gemeinsamen Nebenzellen zu besitzen. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen und -gruppen unregelmäßig in kurzen Reihen angeordnet, die der stomatafreien Längszonen regelmäßiger in Längsreihen liegend. Abortierte Spaltöffnungsapparate außerhalb der Spaltöffnungsstreifen und -gruppen nicht gefunden. Blattrand, so weit bekannt, eben. Haarbasen auf beiden Blattseiten ausgenommen in den Spaltöffnungsstreifen und -gruppen vorhanden, besonders reichlich auf der Unterseite. Kutikularpapillen außerhalb der Spaltöffnungsapparate kaum vorhanden. Kutinisierte Außenschichten schwach bis mäßig entwickelt.

Elemente der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. XLVII/XLVIII, Abb. 14). — Spaltöffnungsapparate von haplocheilem Typus, monozykisch oder unvollständig amphizyklisch. Schließzellen sehr schwach kutinisiert, unter die Epidermis hinabgesenk. Anzahl der perigenen Nebenzellen meist 6; zwei von ihnen sind polar, die übrigen seitlich gestellt. Nebenzellen schwach papillös. Öffnung der äußeren Atemhöhle 2—4mal so lang wie breit, meist etwa rektangular. Nebenzellen sowie alle übrigen Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Zellen in den Spaltöffnungsstreifen unregelmäßiger gestaltet, aber wenig kleiner als die der stomatafreien Zonen. Letztere Zellen auf beiden Seiten von etwa entsprechender Größe meist mit parallelen Längswänden und rechtwinkligen oder etwas schief gerichteten Querwänden versehen, ferner ziemlich großlumig und in der mittleren Querzone meist 3—6mal so lang wie breit. Haarbasen einzellig, isodiametrisch, mit rundlicher, dünnerer Zentralpartie. Kutikularpapillen kurz, an der Spitze breit abgerundet, höchstens einzeln je Zelle auftretend.

In der Epidermisstruktur zeichnet sich *Lebachia Goeppertiana* durch das Fehlen der Randzähne, die schwache Papillosität auch in den Spaltöffnungsstreifen, die manchmal unvollständig amphizyklischen Spaltöffnungsapparate sowie durch die im Verhältnis zur Größe des Blattes ziemlich großlumigen Epidermiszellen aus.

b) Geologisches Alter: Oberes Stephan.

Albé (= Erlenbach) (Becken von Villé, Alsace). — Fragmente von sterilen Sproßsystemen, die offenbar zu *Lebachia Goeppertiana* gehören, liegen in den Sammlungen des Geologisch-Paläontologischen Insti-

tuts der Universität Freiburg im Breisgau und der Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine in Strasbourg vor. Sie wurden früher fälschlich als *Walchia* (= *Lebachia*) *hypnoides* bestimmt (vgl. RENOUARD 1936, p. 10).

c) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Autunien.

Igornay bei Autun (Dép. Saône-et-Loire). — Die in Abb. 15—16, Taf. XLVII/XLVIII, dargestellte Partie eines beblätterten lateralen Sproßsystems dürfte zu *Lebachia Goeppertiana* gehören. Die einschließlich der nicht-gespreizten Blätter bis etwa 3,5 mm dicke Achse vorletzter Ordnung trägt mehrere Seitenzweige, die eine Länge von etwa 6 cm erreichen und mit ihren Blättern bis 4 mm dick sind. Abb. 16 zeigt zwei Seitenzweige letzter Ordnung mit krallenförmig gekrümmten und ziemlich weit abstehenden Blättern. An anderen Zweigen desselben Exemplares sind sie weniger stark einwärts gebogen und erinnern somit an *L. parvifolia*. In dieser Beziehung ist also hier etwa dieselbe Variabilität vorhanden wie bei dem unten zu besprechenden Material von Salgueiral bei Bussaco (vgl. Abb. 17—19, Taf. XLVII/XLVIII).

Ich habe das betreffende Material deswegen zu *Lebachia Goeppertiana* gezogen, weil die überwiegende Anzahl Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung das durch Abb. 16 veranschaulichte Aussehen haben und somit den entsprechenden Blättern des Typmaterials in hohem Grade ähneln. Derartig weit abstehende und ziemlich stark krallenförmig gekrümmte Blätter sind für *L. parvifolia* fremd.

Lodève (Dép. Hérault). — Zu *Lebachia Goeppertiana* glaube ich ferner das in Abb. 18—19, Taf. XLV/XLVI, dargestellte Exemplar zählen zu können. Die Achse vorletzter Ordnung ist mit locker angeordneten, 3—6,5 mm langen, am Grunde bis 1,2 mm breiten, aufrecht-abstehenden bis gespreizten, adaxial konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Eine ähnliche Beblätterung der Achse vorletzter bzw. vorvorletzter Ordnung haben die in Abb. 10 und 17 auf Taf. XLIII/XLIV, Abb. 1, 3 und 4 auf Taf. XLV/XLVI und Abb. 6 auf Taf. XLVII/XLVIII dargestellten Exemplare verschiedener Fundorte. Die abstehenden bis gespreizten Seitenzweige letzter Ordnung des Sproßsystems von Lodève sind 0,9—4,5 cm lang, 4—6 mm im Durchmesser und sind von 3—5,5 mm langen, am Grunde ca. 0,6 mm dicken, in der mittleren Querzone 0,4—0,5 mm dicken, abstehenden, S-förmig und an der Spitze krallenförmig gekrümmten Blättern bekleidet.

Ob der in der Nähe der Achse vorletzter Ordnung liegende Same zu *L. Goeppertiana* gehört oder nicht, ist nicht zu entscheiden. In Anbetracht der geringen Größe der oben erwähnten und wahrscheinlich hierher gehörenden Zapfen ist ein Zusammenhang sehr wenig wahrscheinlich.

Portugal.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Salgueiral bei Bussaco. — Zu *Lebachia Goeppertiana* dürfte das in Abb. 17—19, Taf. XLVII u. XLVIII, dargestellte Exemplar gehören, das unweit Bussaco nördlich von Coimbra gesammelt ist. Die im Abdruck bis 2,5 mm dicke Achse vorletzter Ordnung trägt mehrere, kurze, unter einem Winkel von 30 bis 70° ausgehende und einschließlich der Blätter 2,5—3,5 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung. Von der Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung ist wenig zu sehen. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sind etwa 3 mm lang und am Grunde 0,4 mm breit, in der mittleren Querzone 0,2 mm dick, ferner abstehend und an der Achse herablaufend. Auf der einen Seite der Achse vorletzter Ordnung haben die Seitenzweige das durch Abb. 18 veranschaulichte Aussehen, sind weit abstehend und an der Spitze mehr oder weniger umgebogen. Auf der anderen Seite dagegen haben die Druckverhältnisse die Zweige zusammengezogen und jeden von ihnen zusammengedrückt, wodurch die Blätter mehr aufwärts gerichtet und weniger

stark gekrümmmt erscheinen. Ich betrachte also diesen an *L. parvifolia* erinnernden Zustand hier als eine Anomalie ohne irgendwelche Bedeutung.

Die Vereinigten Staaten.

Kansas.

Geologisches Alter: Unteres Perm (oder Oberes Pennsylvanian?), Wreford-Kalkstein.

Reece (11 km westlich vom Ort). — Unter einigen Pflanzenresten, die ich als Leihsendung von dem United States National Museum in Washington, D.C., erhalten hatte, befinden sich einige Abdrücke einer Konifere aus der Gegend von Reece in Kansas („Wreford limestone“), die zu *Lebachia Goepertiiana* gehören. Das eine Stück ist in Abb. 1, Taf. XLIX/L, dargestellt. Von der Beblätterung der bis 5,5 mm dicken Achse vorletzter Ordnung sind nur drei Stützblätter für Seitenzweige sichtbar. Diese Stützblätter sind 6—10 mm lang, am Grunde ca. 1,5 mm breit, dreieckig-linealisch, gespreizt und adaxial stark konkav gekrümmmt. Die bis etwa 7 mm dicken, abstehenden Seitenzweige letzter Ordnung haben S-förmig und an der Spitze bisweilen fast krallenförmig gekrümmte Blätter aufzuweisen, die mit denen der genannten Art übereinstimmen. Die Blätter der Seitenzweige sind bis ca. 5 mm lang, am Grunde 0,4—0,5 mm breit, in der mittleren Querzone 0,4—0,6 mm dick, abstehend bis gespreizt. Sie sind zum Teil mehr oder weniger zurückgebogen, was offenbar durch die Druckverhältnisse bei der Fossilisierung verursacht worden und durch die relative Zartheit der Blätter möglich gewesen ist.

Ein anderes Exemplar ist in Abb. 2, Taf. XLIX/L, dargestellt. Dieses zeigt, daß das Mark wie bei dem Typus weit und deutlich gefächert ist (Abb. 3). Das Aussehen der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung geht des näheren aus Abb. 4 hervor.

Außerdem sind einige isolierte, obwohl augenscheinlich zu ein und derselben Achse gehörende Seitenzweige in Abb. 5, Taf. XLIX/L, photographiert. Sie sind wegen ihres Durchmessers (einschließlich der Blätter bis 10 mm) und der Länge der Blätter (bis 8 mm) bemerkenswert. Es hat aber den Anschein, als ob auch sie zu *L. Goepertiiana* gehört haben. Man wird durch dieses Exemplar an ein von GöPPERT (1864 bis 1865, Taf. LI, Abb. 7) unter dem Namen *Walchia linearifolia* GOEPP. abgebildetes Stück aus dem Rotliegenden von Braunau im Sudetenland erinnert (siehe oben). Endlich zeigt Abb. 6, Taf. XLIX/L, vier offenbar zu ein und derselben Achse vorletzter Ordnung gehörende Seitenzweige letzter Ordnung von *Lebachia Goepertiiana*, von denen einer in einem 15 mm langen und (im Abdruck) 5,5 mm dicken, ellipsoidischen männlichen Zapfen endigt. Seine Mikrosporophylle sind bis ca. 3 mm lang und ca. 0,6 mm breit im distalen Teil, dicht gestellt und übereinander greifend.

Zusammenfassende Charakterisierung der Art.

Wenn das untersuchte Material in seiner Gesamtheit berücksichtigt wird, ist die am Anfang gegebene Beschreibung des Typmaterials in folgender Weise zu vervollständigen:

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, fiederartig (anomal doppelt „gefiedert“) verzweigt, horizontal gerichtet oder abstehend, bis wenigstens 3 dm lang, mit nicht sehr kräftiger, bis 5,5 mm dicker Achse und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden, abstehenden bis gespreizten ($30\text{--}90^\circ$), axillären Seitenzweigen letzter Ordnung mit 2—11 mm Abstand voneinander. Mark der Achse vorletzter Ordnung, relativ weit, fächerig. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem \pm locker mit bifazialen, spiraling inserierten, allseitwendigen Blättern bekleidet. Diese 2,5—10 mm lang, am Grunde

bis 2 mm breit, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht dreieckig-linealisch und allmählich verschmälert, höchstwahrscheinlich einaderig. Diejenigen Blätter, in deren Achsel Seitenzweige letzter Ordnung entspringen, gespreizt oder sogar hängend und adaxial konkav gekrümmmt, die übrigen meist der Achse angedrückt oder aufrecht-abstehend. Blattspitze nicht einwärts gekrümmmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 13 cm lang, einschließlich der Blätter (im Abdruck) im basalen und mittleren Teil 2,7—8,5 (—10) mm im Durchmesser, biegsam, von der Basis bis zur Spitze dicht mit homomorphen, bifazialen, spiraling inserierten, allseitswendigen Blättern bekleidet, die in Marginalansicht, im ganzen betrachtet, meist ± ausgesprochen S-förmig gekrümmmt und an der Spitze adaxial bis zu 35° konkav einwärtsgebogen (\pm krallenförmig), aber gegen die Zweigspitzen zu bisweilen weniger stark gekrümmmt sind. Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung ferner 2—5,5 (—8) mm lang, gegen die Spitze der Seitenzweige und des diese tragenden Sprosses vorletzter Ordnung zu allmählich kürzer werdend, am Grunde 0,5—0,8 mm breit, in der mittleren Querzone 0,2—0,6 (—0,8) mm dick, abstehend bis gespreizt, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht dreieckig-linealisch oder fast linealisch, apikalwärts allmählich zugespitzt, stets einfachspitzig, beiderseits stumpf gekielt und höchstwahrscheinlich einadrig. Knospenschuppen fehlen.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei kurzen, schmalen, weit voneinander getrennten, wenig papillösen Spaltöffnungsgruppen, die nur wenige längsgestellte Spaltöffnungsapparate enthalten. Blattoberseite mit zwei erst kurz vor der Blattspitze endenden, fast linealischen, wenigstens bis kurz vor dem apikalen Ende getrennt verlaufenden, hauptsächlich nur in Bezug auf die Spaltöffnungsapparate schwach papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und ziemlich locker angeordneten, vorzugsweise längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Abortierte Spaltöffnungsapparate außerhalb der Spaltöffnungsstreifen und -gruppen nicht angetroffen. Blattrand eben.

Spaltöffnungsapparate der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monozykisch oder manchmal unvollständig amphizyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 4—6; zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate wahrscheinlich in der Regel ohne gemeinsame Nebenzellen. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen meist etwas kräftiger kutinisiert als die benachbarten gewöhnlichen Epidermiszellen und ± papillös. Kutikularpapillen außerhalb der Spaltöffnungsapparate kaum vorhanden. Einzellige Haarbasen auf beiden Blattseiten vorhanden, aber weit reichlicher auf der Unterseite als in den stomatafreien Zonen der Oberseite. Epidermiszellen verhältnismäßig großlumig, mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

(Wahrscheinlich hierhergehörige weibliche Zapfen einzeln endständig an radiären, wenigstens bis 3,5 cm langen, einschließlich der Blätter 3 mm dicken Sprossen. Achsen vorvorletzter Ordnung der weiblichen Zapfen tragenden Sproßsysteme [nicht = Stamm!] mit aufrecht-abstehenden, 2,5—4 mm langen, am Grunde 0,6 mm breiten, in der mittleren Querzone 0,2—0,3 mm dicken, schmal-linealischen, S-förmig gekrümmten und einfachspitzigen Blättern bekleidet. Weibliche Zapfen ferner 3 cm lang, 1,5 cm im Durchmesser, ellipsoidisch, von einer Hauptachse mit 2—3 mm breiten Brakteen und aus den Achseln der letztgenannten entspringenden, 6—10 mm langen Kurztrieben [Samenschuppenkomplexen] aufgebaut. Diese Kurztriebe aus einer kurzen Achse und mehreren kleinen Schuppen bestehend. Samenanlagen nicht sicher nachgewiesen.)

Männliche Zapfen endständig an gewöhnlichen Seitenzweigen letzter Ordnung, ellipsoidisch, 15 mm lang und 5,5 mm im Durchmesser, aus einer Achse und daran dicht sitzenden, bis ca. 3 mm langen und ca. 0,6 mm breiten Mikrosporophyllen bestehend.

Lebachia mitis n. sp.

Taf. XLIX/L, Abb. 7—20.

Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu Abb. 7—8, Taf. XLIX/L, in der vorliegenden Arbeit nebst den dazu gehörenden und abgebildeten mikroskopischen Präparaten (Taf. XLIX/L, Abb. 9—18). — Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Abteil. Nationalmus. Prag.)

Diagnose (auf der Untersuchung des Typus basiert). — Holzgewächse. Laterale Sprosssysteme beblättert, fiederartig verzweigt, horizontal gerichtet oder abstehend, bis wenigstens 3 dm lang, mit verhältnismäßig kräftiger, bis etwa 8 mm dicker Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen oder in Einzelfällen opponierten, abstehenden (40 — 65°), axillären Seitenzweigen letzter Ordnung mit 5—17 mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem ziemlich dicht mit bifazialen, spiraling inserierten, allseitswendigen, derben, adaxial schwach konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ca. 10—24 mm lang, am Grunde 1,5—2 mm breit, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht sehr schmal dreieckig oder fast linealisch, allmählich verschmäler, höchstwahrscheinlich einadrig. Die meisten dieser Blätter der Achse locker angedrückt; diejenigen aber, aus deren Achseln Seitenzweige entspringen, gespreizt. Blattspitze nicht einwärts gekrümmmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 10 cm lang, einschließlich der Blätter (im Abdruck) im basalen und mittleren Teil 6,5—10 mm im Durchmesser, von der Basis bis zur Spitze dicht mit homomorphen, bifazialen, spiraling inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen Blättern bekleidet, die in Marginalansicht ± deutlich S-förmig und in der apikalen Hälfte auf der adaxialen Seite mäßig konkav gekrümmmt sind. Blattspitze also adaxial meist schwach und allmählich (bis zu 35°) einwärts gebogen. Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung ferner 6—10 mm lang, gegen die Spitze der Seitenzweige zu nur wenig kürzer, am Grunde 0,5—0,8 mm breit, in der mittleren Querzone 0,3—0,4 mm dick, aufrecht-abstehend oder meist abstehend (25 — 60°), an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht fast schmal-linealisch, apikalwärts allmählich zugespitzt, stets einfachspitzig, mit stumpf vierseitigem Querschnitt, höchstwahrscheinlich einaderig. Knospenschuppen fehlen.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei getrennten, sehr schmalen und nur ganz wenige längsgestellte Stomata enthaltenden Spaltöffnungsgruppen. Blattoberseite mit zwei vom Grunde bis zur Blattspitze reichenden, fast linealischen, getrennt verlaufenden, papillosen Spaltöffnungsstreifen, die mäßig dicht aber unregelmäßig angeordnete, längs- oder wenig schieflagegestellte Spaltöffnungsapparate enthalten. Abortierte Spaltöffnungsapparate in den normal stomatafreien Längszonen nicht nachgewiesen. Blattrand wahrscheinlich eben oder fast eben.

Spaltöffnungsapparate an den Blättern der Seitenzweige letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monozkisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 6—8; zwei polar, die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate nur bisweilen (in der apikalen Region) paarweise mit einer gemeinsamen Nebenzelle. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen ziemlich kräftig kutinisiert und mit je einer kurzen, gegen die äußere Atemhöhle gerichteten, abgerundeten Kutikularpapille versehen. Solche Kutikularpapillen auch außerhalb der Spaltöffnungsapparate in den Spaltöffnungsstreifen einzeln je Zelle vorhanden, sonst nur in der oberseitigen, medianen, stomatafreien Längszone auftretend, wo sie noch kleiner und niedriger sind. Einzellige Haarbasen auf beiden Blattseiten vorhanden, in den stomatafreien Längszonen auf der Oberseite weniger reichlich als auf der Unterseite. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Außere Morphologie. — Der soeben gegebenen Diagnose ist nichts hinzuzufügen. *Lebachia mitis* zeichnet sich durch die Beschaffenheit und Dicke der Seitenzweige letzter Ordnung mit ihren verhältnismäßig langen, schmal-linealischen, dünnen, nicht steifen, ± S-förmig gekrümmten und meist abstehenden Blättern aus. Von *L. angustifolia*, die gleich schmale Blätter besitzt, unterscheidet sich die neue Art durch die kräftigeren lateralen Sproßsysteme, die längeren Blätter an der Achse vorletzter Ordnung, die dickeren Seitenzweige letzter Ordnung und die mehr abstehenden, durchschnittlich längeren Blätter an diesen Zweigen.

Topographie der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. XLIX/L, Abb. 9—12). — Blätter amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei getrennten, sehr schmalen und nur ganz wenige längsgestellte Stomata enthaltenden Spaltöffnungsgruppen; im übrigen ohne Spaltöffnungsapparate. Blattoberseite mit zwei bis in die Blattspitze reichenden, fast linealischen, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und mäßig dicht angeordneten, längs- oder nur wenig schiefgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind, und ferner mit drei schmalen stomatafreien Längszonen, einer medianen und zwei marginalen. Abstand zwischen den äußeren Atemhöhlen benachbarter Spaltöffnungsapparate in jedem Streifen kurz, manchmal etwas kürzer in der apikalen Region als in der basalen. Nebeneinander liegende Apparate in der apikalen Region auf der Oberseite bisweilen paarweise mit einer gemeinsamen Nebenzelle. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen unregelmäßig angeordnet, die der oberseitigen stomatafreien Längszonen und der Unterseite ziemlich regelmäßig in Längsreihen liegend. Keine abortierten Spaltöffnungsapparate in der oberseitigen medianen Längszone beobachtet. Blattrand wahrscheinlich eben oder fast eben. Haare, die alle wahrscheinlich gleichartig und einzellig gewesen sind, auf beiden Blattseiten, ausgenommen in den Spaltöffnungsgruppen und -streifen vorhanden, reichlicher auf der Unter- als auf der Oberseite. Kutikularpapillen außer auf den Nebenzellen der Spaltöffnungsapparate auch auf den übrigen Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen sowie spärlicher in der oberseitigen medianen Längszone vorhanden, einzeln je Zelle auftretend. Kutinisierte Außenschichten durchschnittlich mäßig entwickelt, obwohl etwas kräftiger in den oberseitigen Spaltöffnungsstreifen als sonst.

Elemente der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen angehörenden Blätter (Taf. XLIX/L, Abb. 13—18). — Spaltöffnungsapparate dem haplocheilen Typus angehörend, monozylisch. Schließzellen sehr schwach kutinisiert, unter die Epidermisoberfläche herabgesenkt. Anzahl der perigenen Nebenzellen 6—8, zwei von ihnen polar, die übrigen seitlich gerichtet. Nebenzellen von außen gesehen von derselben Größe wie benachbarte, dem Spaltöffnungsstreifen angehörende Epidermiszellen, an den Außen- und Antiklinalwänden gleich kräftig kutinisiert wie diese, mit je einer kurzen, abgerundeten, gegen die äußere Atemhöhle mehr oder weniger deutlich gerichteten Kutikularpapille versehen. Öffnung dieser Atemhöhle 2—4mal so lang wie breit, mit etwa parallelen oder gegeneinander schwach gekrümmten longitudinalen Begrenzungslinien. Nebenzellen sowie alle übrigen Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden. Die den Spaltöffnungsstreifen nicht angehörenden Zellen in den Spaltöffnungsstreifen verschieden gestaltet, wie die Nebenzellen durchschnittlich weit kürzer und kleiner als die der stomatafreien Zonen. Letztere Zellen auf beiden Seiten etwa entsprechender Größe — die der medianen Längszone auf der Oberseite jedoch öfters schmäler als die der gegenüberstehenden Partien der marginalen Zonen — meist mit etwa parallelen Längswänden versehen, rektangular oder mit schießen Querwänden ausgerüstet. Haarbasen einzellig, klein, isodiametrisch, mit rundlicher, dünnerer Zentralpartie. Haare von etwas verschiedener Länge, meist sehr kurz (Abb. 16). Kutikularpapillen kurz, an der Spitze breit abgerundet. Kristallücken in der Kutikularschicht nicht beobachtet. —

In der Epidermisstruktur der Blätter zeichnet sich *Lebachia mitis* durch den Bau der Spaltöffnungsstreifen, durch das spärliche Auftreten von Kutikularpapillen außerhalb der Spaltöffnungsstreifen und durch die Behaarung aus. Randzähne scheinen nicht vorhanden zu sein.

Beschreibung des sonstigen Materials.

Deutsches Reich.

Thüringer Wald.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Oberhöfer Schichten.

Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. — *Lebachia mitis* ist sehr selten. Ich habe sie nur noch in der ARNHARDTSchen Sammlung (Aue bei Schmalkalden) aus dem Thüringer Wald angetroffen, und zwar in einem einzigen kleinen Bruchstück von dem soeben angegebenen Fundort (Abb. 19—20, Taf. XLIX/L). Die 7—8,5 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung gehören zu einer und derselben Achse vorletzter Ordnung. Die Blätter der vorigen stimmen mit denen des Typexemplars in Größe, Gestalt, Richtung und Krümmung überein.

Lebachia garnettensis n. sp.

Taf. LI/LII; Taf. LIII/LIV, Abb. 1—4 [—8?].

Walchia sp. MOORE 1933, p. 380, Textabb. 228.

„ *piniformis* ELIAS in MOORE, ELIAS & NEWELL 1936, p. 14, Textabb. 7 : 8, 9 (?) u. 10 (non STERNBERG).

?*Dicranophyllum?* *garnettensis* ELIAS in MOORE, ELIAS & NEWELL 1936, p. 14, Textabb. 7 : 6.

Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu MOORE 1933, p. 280, Textabb. 228 (das große Exemplar oben rechts). — Die Vereinigten Staaten: Kansas, ca. 10 km nordwestlich von Garnett. Pennsylvanian: Missouri-Serie, Stanton-Kalkstein-Formation der Lansing-Gruppe (= Stephan). (State Geol. Surv. Kansas, Lawrence, Kans.)

Hilfstypus: das Original zu Abb. 8, Taf. LI/LII, in der vorliegenden Arbeit nebst den dazu gehörenden, abgebildeten, mikroskopischen Präparaten (Abb. 10—14, Taf. LI/LII). — Die Vereinigten Staaten: Kansas, ca. 10 km nordwestlich von Garnett. Pennsylvanian: Missouri-Serie, Stanton-Kalkstein-Formation der Lansing-Gruppe (= Stephan). (State Geol. Surv. Kansas, Lawrence, Kans.)

Diagnose (auf der Untersuchung des Typus und Hilfstypus basiert). — Beblätterte, fiederartig verzweigte, bis wenigstens 4,8 dm lange, etwa horizontal gerichtete oder abstehende laterale Sproßsysteme mit mäßig kräftiger, am Grunde bis 7 mm dicker Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden, abstehenden (40 — 65°) Seitenzweigen letzter Ordnung auf 4 bis 25 (—33) mm Abstand voneinander. Sprosse vorletzter Ordnung ± dicht mit bifazialen, spiralförmig inserierten, allseitswendigen, wohl derben, adaxial vorzugsweise schwach konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner 3—16 mm lang und am Grunde bis 2,5 mm breit, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht sehr schmal dreieckig und allmählich verschmälert, höchstwahrscheinlich einaderig. Die meisten von diesen Blättern der Achse ± locker angedrückt oder aufrecht-abstehend bis abstehend; diejenigen dagegen, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, abstehend bis gespreizt. Blattspitze nicht einwärts gekrümmmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 8 cm lang, einschließlich der Blätter (im Abdruck) im basalen und mittleren Teil 3—9 (meist 6—9) mm im Durchmesser, von der Basis bis zur Spitze dicht mit homomorphen, bifazialen, spiraling inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen, schwach derben, auf der adaxialen Seite am Grunde selbst zunächst konvex, aber dann konkav, also S-förmig gekrümmten Blättern bekleidet. Spitze dieser Blätter entweder wenig oder bis zu 40° einwärts gekrümmmt. Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung ferner meist 4—7 mm lang, gegen die Spitze der Zweige und der sie tragenden Achse vorletzter Ordnung allmählich kürzer werdend, am Grunde 0,5—1,4 mm breit, in der mittleren Querzone 0,3—0,6 mm dick, abstehend bis fast gespreizt (35—70°) und an der Achse herablaufend, schmal dreieckig bis fast linealisch, apikalwärts allmählich zugespitzt, stets einfachspitzig, wohl mit stumpf vierseitigem Querschnitt, höchstwahrscheinlich einaderig.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung auf der Oberseite mit zwei schmalen Spaltöffnungsstreifen, die aus meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattrand mit haarartig ausgezogenen kleinen Zähnen. Spaltöffnungsapparate von haplocheilem Typus, wahrscheinlich monozyklisch und mit mäßiger Anzahl peripherer Nebenzellen. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Einzellige Haarbasen auf der Blattunterseite reichlich auftretend. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Äußere Morphologie. — *Lebachia garnettensis* wurde zuerst von MOORE (1933, p. 380) ohne nähere Beschreibung unter der Bezeichnung *Walchia* abgebildet. Ich habe das größte und vollständigste der von ihm abgebildeten Exemplare nach einer in Lawrence, Kansas, ausgeführten Untersuchung zum Typus gemacht. Die in der obigen Diagnose enthaltene Beschreibung der äußeren Morphologie bezieht sich auf dieses Stück. Da es aber keine mazerierbaren organischen Reste mehr zeigt, mußte ich einen Hilfstypus suchen und habe dazu das in Abb. 8, Taf. LI/LII, dargestellte Exemplar aussehen.

ELIAS (in MOORE, ELIAS & NEWELL 1936, p. 14, Textabb. 7: 8, [9?] und 10) hat dann diese Konifere unter dem Namen *Walchia piniformis* (SCHLOTH.) sensu stricto abgebildet und kurz erwähnt. ELIAS hat dabei angegeben, daß die Samen einzeln terminal an gewöhnlichen beblätterten Seitenzweigen letzter Ordnung sitzen. Das diese Samen zeigende laterale Sproßsystem ist in Abb. 1—4, Taf. LI/LII, nach von Herrn Dr. ELIAS gütigst übersandten Photos dargestellt. Eine nähere Prüfung dieser Bilder zeigt, daß zwischen Samen und Zweigen kein organischer Zusammenhang besteht. In Abb. 2 liegt der Same auf einem niedrigeren Niveau als der benachbarte Zweig, in Abb. 4 ist das Lageverhältnis umgekehrt. Auch Abb. 3 kann nicht im geringsten als Beweis für den angenommenen Zusammenhang gelten. So entstehen Irrtümer, die aus der Literatur manchmal nur schwierig wieder auszumerzen sind.

Meine an Ort und Stelle vorgenommene Untersuchung des von ELIAS abgebildeten Exemplars bestätigte diese Auffassung. Sie wurde durch folgende Umstände erhärtet: 1. die in Rede stehende Konifere zeigt eine für die Lebachien charakteristische äußere Morphologie der lateralen Sproßsysteme; 2. zusammen mit ihr (obwohl nicht in organischer Verbindung) wurden weibliche Zapfen vom *Lebachia*-Typ gefunden (vgl. unten); 3. zusammen mit ihr wurden auch Abdrücke von isolierten, kleinen, platyspermischen Samen gefunden, die denen der Lebachien sehr ähnlich sind; 4. bei einem zu derselben Konifere gehörenden Stück (Abb. 8, Taf. LI/LII) konnte eine Epidermisstruktur vom *Lebachia*-Typ nachgewiesen werden; 5. eine ähnliche Epidermisstruktur wurde bei den Brakteen (*Gomphostrobus*) der soeben genannten weiblichen Zapfen gefunden. Aus all dem ist ersichtlich, daß die Garnett-Konifere keine besondere Gattung vertritt, sondern zu *Lebachia* selbst

zu rechnen ist. Die in Abb. 1—4, Taf. LI/LII, abgebildeten, zusammen mit *Lebachia garnettensis* gefundenen, isolierten Samen dürften einer Pteridosperme angehört haben.

E p i d e r m i s s t r u k t u r. — Die inkohlten Blattreste sind schlecht erhalten und lassen darum keine eingehendere Untersuchung zu. Abb. 10, Taf. LI/LII, zeigt ein sehr schwach mazeriertes Blattfragment, bei dem nur das Vorhandensein von zwei schmalen, offenbar der Oberseite angehörenden Spaltöffnungsstreifen nachzuweisen waren. Abb. 11 stellt ein Fragment der unterseitigen behaarten Epidermis dar (d. h. ihrer kutinisierten Außenschichten), und in Abb. 13 auf derselben Tafel sind zwei einzellige Haarbasen vergrößert dargestellt. Abb. 12 zeigt das Aussehen eines Randhaares und Abb. 14 einen schlecht erhaltenen Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht.

Beschreibung des sonstigen Materials.

Die Vereinigten Staaten.

A. K a n s a s .

Geologisches Alter: Pennsylvanian, Missouri-Serie, Stanton-Kalkstein-Formation der Lansing-Gruppe (= Stephan).

Garnett (ca. 10 km nordwestlich vom Ort). — Von der Typlokalität liegen außer den beschriebenen Exemplaren eine große Anzahl weiterer Reste vor, die zu *Lebachia garnettensis* gehören und zum Teil auf Taf. LI/LII abgebildet sind. Das schon oben erwähnte, von ELIAS dargestellte Stück (Abb. 1) zeigt bis etwa 12 mm lange und am Grunde bis 1,5 mm breite, dicht angeordnete, angedrückte Blätter an der Achse vorletzter Ordnung.

Abb. 5 stellt eine mittlere Partie eines beblätterten Sproßsystems dar. Die 6 mm dicke Achse vorletzter Ordnung trägt gespreizte, adaxial konkav gekrümmte Stützblätter und aus deren Achseln unter einem Winkel von 40—75° entspringende, 4,5—8 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung. Die Blätter der letztgenannten sind verhältnismäßig stark gespreizt (bis 80°; Abb. 6). In Abb. 7 auf derselben Tafel ist ein isolierter, halbverschlammter Seitenzweig letzter Ordnung von 8 mm Dicke dargestellt.

Abb. 15—16 bzw. Abb. 17 stellen Apikalteile von lateralen Sproßsystemen dar. Sie zeigen das Aussehen der Beblätterung der hier 3—4,5 mm dicken, bis 4,5 cm langen, abstehenden Seitenzweige letzter Ordnung sowohl als auch die Beblätterung der Achsen vorletzter Ordnung in dieser Region. In Abb. 15 tritt die Achse vorletzter Ordnung in Oberflächenansicht hervor, während in Abb. 17 mehr von der Medianebene mit den gespreizten, adaxial konkav gekrümmten, 4—5,5 mm langen Stützblättern der Seitenzweige zu sehen ist. In Abb. 16 sind Partien von apikalen Seitenzweigen letzter Ordnung dargestellt. Ihre Blätter weichen nur in der Größe von denen des Typmaterials ab. Noch ein steriles Bruchstück eines lateralen Sproßsystems ist in Abb. 18 vertreten. Es weist abstehende, bis 8 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung auf, die in der Beblätterung ganz mit denen des Typmaterials übereinstimmt.

Ferner sind einige terminal an isolierten Seitenzweigen gestellte männliche Zapfen bei Garnett gefunden worden. Einer von ihnen wurde schon von MOORE (1933, p. 380, Textabb. 228, rechts unten) abgebildet, aber als „branchlet with seed-cone“ bezeichnet (vgl. Abb. 19). ELIAS (in MOORE, ELIAS & NEWELL 1936, p. 14, Textabb. 7: 8—9) hat zwei andere männliche Zapfen abgebildet, die allem Anschein nach beide hierher zu rechnen sind. Weitere Exemplare zeigen Abb. 20—21. Daß die im Zusammenhang mit je einer von Laubblättern bedeckten Seitenachse letzter Ordnung gefundenen Zapfen tatsächlich zu *Lebachia garnettensis* gehören, wird durch die Beschaffenheit der Beblätterung bewiesen. Einschließlich der Blätter sind diese Seitenzweige 4—7 mm dick. Die Blätter stimmen in der äußeren Morphologie völlig mit dem Typmaterial über-

ein. Die männlichen Zapfen sind ellipsoidisch, 11—21 mm lang und 6—8,5 mm dick. Sie weisen zahlreiche, im äußeren Teil schmal dreieckige, spitze, dicht gestellte und übereinander greifende, ca. 4 mm lange und 1 mm breite Mikrosporophylle auf.

Endlich sind an demselben Fundort weibliche Zapfen gefunden, die allem Anschein nach zu *Lebachia garnettensis* gehören. Es handelt sich um im Abdruck ca. 3 cm lange und 1,5 cm dicke, ellipsoidische Zapfen, die je aus einer Achse mit abstehenden bis aufrecht-abstehenden, 7—10 mm langen, am Grunde 2 mm breiten und an der Spitze gegabelten Brakteen (*Gomphostrobus*) und in deren Achseln schuppentragenden Kurztrieben (Samenschuppenkomplexen) bestehen. Die Kurztriebe sind abstehend bis aufrecht-abstehend, wohl bis ca. 8 mm lang und also von den Brakteen etwas überragt. Sie zeigen je eine aufrechte Samenanlage, die abgeflacht, in der Flächenansicht verkehrt-eirund, in der apikalen Region eingeschnitten, ca. 3,5 mm breit und ca. 5 mm lang ist.

Obwohl der Erhaltungszustand dieser Zapfen viel zu wünschen übrig läßt, war es also möglich, ihren Bau in den Hauptzügen festzustellen. Abb. 24, Taf. LI/LII, zeigt eine Partie des in Abb. 23 dargestellten Exemplars, an der sowohl Brakteen vom *Gomphostrobus*-Typ als auch Samenanlagen im Abdruck hervortreten. Diese Samenanlagen kommen einzeln in den Achseln der Brakteen vor und werden allem Anschein nach von einer der Hauptachse zugekehrten Schuppe des Kurztriebes oder Samenschuppenkomplexes in terminaler Stellung getragen. Die Brakteenzipfel sind etwa 2 mm lang und am Grunde bis 0,5 mm breit. Der Winkel zwischen ihnen schwankt (bis 45°).

Die an diesem Zapfen noch haftenden inkohlten Reste sind schlecht erhalten. Ich konnte daher nur kleine Bruchstücke der kutinisierten Außenschichten der Brakteen durch Mazeration gewinnen. Abb. 27, Taf. LI/LII, zeigt eine Partie eines ziemlich sicher oberseitigen Spaltöffnungsstreifens. Wie aus Abb. 28 hervorgeht, ist aber die Struktur der einzelnen Spaltöffnungsapparate stark zerstört. Man kann jedoch feststellen, daß die Nebenzellen papillös waren. Die Unterseite der Brakteen ist dicht mit Haarbasen besetzt, die ähnlich aussehen wie bei allen Lebachien (Abb. 25—26). Abb. 26 zeigt außerdem, daß der Brakteenrand mit langen, ziemlich kräftig kutinisierten, einzelligen Haaren besetzt ist. Soweit die Epidermisstruktur der Brakteen erhalten ist, deutet sie auch auf die Zugehörigkeit des Zapfens zur Gattung *Lebachia*, und nichts widerspricht der Annahme, daß er zu der an demselben Fundort reichlich vertretenen *L. garnettensis* zu rechnen ist.

Ein zweites Exemplar dieses Zapfentyps ist in Abb. 22, Taf. LI/LII, dargestellt. Der Zapfen ist hier etwas länger, 3,3 cm, und weist an der Basis undeutliche Abdrücke von Laubblättern auf.

Es ist wahrscheinlich, daß das von ELIAS (in MOORE, ELIAS & NEWELL 1936, p. 14, Textabb. 7: 6) unter der Bezeichnung *Dicranophyllum? garnettensis* n. sp. abgebildete Exemplar auch hierher gehört. Es würde sich dann um einen älteren, aufgesprungenen Zapfen handeln. Daß er nichts mit *Dicranophyllum* zu tun hat, ist offenbar.

B. Texas.

Geologisches Alter: Oberes Pennsylvanian oder Unteres Perm (?), Wichita-Formation.

Fulda (ca. 7 km südöstlich vom Ort). — Von diesem Fundort stammt das in Abb. 1—2, Taf. LIII/LIV, dargestellte apikale Fragment eines beblätterten Sproßsystems. Die abstehenden bis fast gespreizten Seitenzweige letzter Ordnung sind 3—5 mm im Durchmesser und von Blättern bekleidet, die in der äußeren Morphologie nahe mit denen des im vorhergehenden beschriebenen Garnett-Materials übereinstimmen. Was das Alter des Garnett-Materials betrifft, so ist zu erwähnen, daß DARRAH (1935, p. 4) kürzlich die Fulda-Flora in das Pennsylvanian versetzt hat.

Dundee (ca. 15 km nördlich vom Ort und westlich von Big Wichita River). — Auch von diesem Fundort liegt nur ein Bruchstück vor (Abb. 3—4, Taf. LIII/LIV), bei dem gleichfalls die Übereinstimmung der äußeren Morphologie mit den Sproßsystemen von *Lebachia garnettensis* sehr groß ist.

Nicht näher bekannter Fundort. — Herr Professor Dr. A. C. Noé in Chicago hat mir freundlichst das in Abb. 5, Taf. LIII/LIV, dargestellte Exemplar übersandt. Dieses beansprucht ein besonderes Interesse, weil es weibliche Zapfen trägt. Die nach Art der *Lebachia garnettensis* beblätterte Achse vorletzter Ordnung trägt einige abstehende, bis 8 cm lange und 5,5 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung, deren Blätter mit den entsprechenden Blättern der genannten Art in Gestalt, Größe, Richtung und Krümmung im großen ganzen gut übereinstimmen. Daß die Blätter in Abb. 6 dünner als im allgemeinen beim Garnett-Material zu sein scheinen, dürfte mit dem schlechten Erhaltungszustand zusammenhängen. Fünf von den Seitenzweigen auf der linken Seite tragen je einen weiblichen Zapfen in (ursprünglich) terminaler Stellung. In drei Fällen sind diese durchwachsen. Die Zapfen sind ellipsoidisch, 2—3 cm lang und 10 bis 13 mm im Durchmesser. Auch sie sind schlecht erhalten. Abb. 7—8, Taf. LI/LII, deuten aber an, daß sie aus einer Achse mit Samenschuppenkomplexen in den Achseln von Brakteen bestehen.

Zusammenfassende Charakterisierung der Art.

Wenn das oben beschriebene Material in seiner Gesamtheit berücksichtigt wird, so ist die zu Anfang gegebene Diagnose folgendermaßen zu vervollständigen:

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, fiederartig verzweigt, bis wenigstens 4,8 dm lang, horizontal gerichtet oder abstehend, mit mäßig kräftiger, am Grunde bis 7 mm dicker Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden oder in Einzelfällen opponierten, abstehenden (40 — 75°) Seitenzweigen letzter Ordnung auf 4—25(—33) mm Abstand von einander. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem \pm dicht mit bifazialen, spiralig inserierten, allseitswendigen, wohl derben, adaxial vorzugsweise \pm schwach konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner 3 bis 16 mm lang und am Grunde meist 1,5—2,5 mm breit, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht sehr schmal dreieckig und allmählich verschmäler, höchstwahrscheinlich einaderig. Die meisten Blätter der Achse \pm locker angedrückt oder aufrecht-abstehend bis sogar abstehend; diejenigen aber, aus deren Achsel ein Seitenzweig entspringt, abstehend bis gespreizt. Blattspitze nicht einwärts gekrümmmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 8 cm lang, einschließlich der Blätter (im Abdruck) im basalen und mittleren Teil 3—9 (meist 6—9) mm im Durchmesser, von der Basis bis zur Spitze dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralig inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen, schwach derben, auf der adaxialen Seite am Grunde selbst zunächst konvex aber dann konkav, also S-förmig gekrümmten Blättern bekleidet. Spitze dieser Blätter entweder wenig oder bis zu 40° einwärts gekrümmt. Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung ferner meist 4—7 mm lang, gegen die Spitze der Zweige und der sie tragenden Achse allmählich kürzer werdend, am Grunde 0,5—1,4 mm breit, in der mittleren Querzone 0,3—0,6 mm dick, abstehend bis fast gespreizt (35 — 70°) und an der Achse herablaufend, schmal dreieckig bis fast linealisch, apikalwärts allmählich zugespitzt, stets einfachspitzig, wohl mit stumpf vierseitigem Querschnitt, höchstwahrscheinlich einaderig. Knospenschuppen fehlen.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung auf der Oberseite mit zwei schmalen Spaltöffnungsstreifen, die aus meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattrand mit haarzyklisch und mit mäßiger Anzahl perigener Nebenzellen. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Einzellige Haarbasen auf der Blattunterseite reichlich auftretend. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Weibliche Zapfen endständig an kurzen, radiären, abstehenden, einschließlich der Blätter zirka 5 mm dicken Sprossen, welche ihrerseits ähnlich den sterilen Seitenzweigen letzter Ordnung seitlich an beblätterte Achsen gestellt sind. Diese weiblichen Zapfen ferner ellipsoidisch, 2—3 cm lang und 10 bis 15 mm im Durchmesser (in unreifem Zustande), von einer Achse und an dieser inserierten, abstehenden bis aufrecht-abstehenden, 7—10 mm langen, am Grunde 2 mm breiten, gegabelten Brakteen (vom *Gomphostrobilus*-Typ), sowie von in den Achseln der letztgenannten gestellten, von den Brakteen etwas überragten, fertilen Kurztrieben (oder Samenschuppenkomplexen) aufgebaut. Brakteenzipfel ca. 2 mm lang, am Grunde bis 0,5 mm breit und miteinander einen Winkel von höchstens 45° bildend. Wahrscheinlich nur eine Schuppe an jedem Kurztrieb fertil, mit einer terminalen, aufrechten, abgeflachten Samenanlage, die in der apikalen Region einen medianen Einschnitt zeigt. Epidermis der Brakteen mit (wahrscheinlich) oberseitigen Spaltöffnungsstreifen, langen, einzelligen Haaren an den Rändern und zahlreichen Haarbasen auf der Unterseite.

Männliche Zapfen endständig an gewöhnlichen, 4—7 mm dicken Seitenzweigen letzter Ordnung, ellipsoidisch, ± hängend, 11—21 mm lang und 6—8,5 mm im Durchmesser. Mikrosporophylle schmal dreieckig, spitz, dicht gestellt und übereinandergreifend, im distalen Teil der Achse parallel gerichtet und hier ca. 4 mm lang und 1 mm breit.

Lebachia laxifolia n. sp.

Taf. LIII/LIV, Abb. 9—19; Taf. LV/LVI — LXIII/LXIV; Taf. LXV/LXVI, Abb. 1—5.

Walchia piniformis HOFMANN & RYBA 1899, pro parte, p. 103, Taf. XX, Abb. 4 (non STERNBERG).

Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Originalexemplar zu Abb. 9, Taf. LIII/LIV, der vorliegenden Arbeit mit den zugehörenden und abgebildeten mikroskopischen Präparaten (Abb. 11—19, Taf. LIII/LIV; Abb. 1—4, Taf. LV/LVI). — Deutschland: Saar-Nahe-Gebiet, Lebach-Saar. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol. Inst. Bergakad. Prábram.)

Diagnose (auf der Untersuchung des Typus gegründet). — Beblätterte, fiederartig verzweigte, wahrscheinlich etwa horizontal gerichtete oder abstehende laterale Sproßsysteme mit kräftiger Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden, abstehenden bis fast gespreizten, auf 6—14(—22) mm Abstand voneinander ausgehenden Seitenzweigen letzter Ordnung. Sprosse vorletzter Ordnung nicht sehr dick, mit bifazialen, spiraling inserierten, allseitswendigen, derben, adaxial vorzugsweise schwach konkav gekrümmten Blättern locker bekleidet. Diese ferner wahrscheinlich nur etwa 10 mm lang, am Grunde bis 3 mm breit, flach, an der Achse breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig und also von relativ breiter Basis allmählich verschmäler, höchstwahrscheinlich einaderig. Diejenigen Blätter, in deren Achsel Seitenzweige entspringen, sind gespreizt; die übrigen dürften meist etwa aufrecht-abstehend und der Achse ± locker angedrückt gewesen sein. Blattspitze wahrscheinlich nicht stark einwärts gekrümmmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit dünnerer Achse, bis mehr als 9 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil 7—8 mm dick, biegsam, vom Grunde an mäßig dicht mit homomorphen, bifazialen, spiraling inserierten, allseitwendigen, derben Blättern bekleidet, die in Marginalansicht, im ganzen betrachtet, schwach S-förmig, in der äußeren Hälfte adaxial konkav und entweder kaum oder auch \pm ausgeprägt und scharf (bis zu 35°) einwärts gekrümmmt sind. Diese ferner bis 7 mm lang, am Grunde 1—1,2 mm breit, in der mittleren Querzone etwa 0,5 mm dick, abstehend, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in Fazialansicht fast linealisch oder dreieckig-linealisch, apikalwärts allmählich zugespitzt, stets einfachspitzig, ziemlich flach obwohl beiderseits gekielt, höchstwahrscheinlich einaderig.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite am Grunde mit zwei relativ kurzen, schmalen, getrennt verlaufenden, basalwärts \pm in einzelnen schmalen Längsgruppen aufgelösten, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattoberseite mit zwei von der Basis bis in die Blattspitze reichenden, basalwärts und apikalwärts nur wenig verschmälerten, ziemlich breiten, fast der ganzen Länge nach getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und \pm dicht angeordneten, meist längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattrand feingezähnt.

Epidermisstruktur der Blätter von den Sprossen vorletzter Ordnung ähnlich der der Blätter von den Seitenzweigen letzter Ordnung.

Spaltöffnungsapparate von haplocheilem Typus, monozyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 4—8; meist zwei polar, die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate haben dann und wann paarweise eine Nebenzelle gemeinsam. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Öffnung der äußeren Atemhöhle relativ klein. Nebenzellen entweder nicht deutlich papillös oder mit je einer kurzen Kutikularpapille versehen. Kurze, \pm kräftige Kutikularpapillen auch sonst in den Spaltöffnungsstreifen sowie in den oberseitigen stomatafreien Längszonen (besonders an den Blättern des Sprosses vorletzter Ordnung) auftretend. Basen von einfachen, einzelligen Haaren auf beiden Blattseiten in den stomatafreien Zonen vorhanden, weit reichlicher auf der Unter- als auf der Oberseite. Epideriszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Äußere Morphologie. — Das Typexemplar zu dieser Art ist, was die äußere Morphologie betrifft, verhältnismäßig gut erhalten. Zwar gilt dies nicht von den Blättern des Sprosses vorletzter Ordnung, von denen meist nur die Basen übriggeblieben sind, aber die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung treten um so besser, besonders in der Marginalansicht, hervor. Die Achse vorletzter Ordnung weicht von den Seitenachsen außer durch die Dimensionen auch durch die Beblätterung ab. Die Blätter der erstgenannten sind lockerer angeordnet, was einen für *Lebachia laxifolia* charakteristischen Zug darstellt. Außerdem sind sie verhältnismäßig breit und kurz und liegen der Achse meist mehr oder weniger locker an. Ausnahme bilden in dieser Hinsicht die Stützblätter der Seitenzweige letzter Ordnung.

Die Seitenzweige letzter Ordnung bilden mit ihrer Mutterachse einen Winkel von 55—70°. Die Blätter dieser Seitenzweige laufen an der Achse herab. Sie beschreiben in Marginalansicht im basalen Teil der freien Partie einen adaxial sehr schwach konvexen Bogen, der dann in der äußeren Hälfte in einen \pm ausgeprägten scharf konkaven Bogen übergeht. Die Blattspitze ist parallel der Achse gerichtet oder häufiger mehr oder weniger deutlich einwärts gekrümmmt, d. h. der Achse zugekehrt. In ihrer Hauptrichtung bilden diese Blätter mit der sie tragenden Achse einen Winkel von 40—60°. Auch Richtung, Krümmung und Länge der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung bilden einen Merkmalskomplex, der zur Charakterisierung von *Lebachia laxifolia* gegenüber anderen Arten der Gattung beiträgt.

L. laxifolia erinnert in der äußeren Morphologie u. a. an *L. mucronata* (siehe das dritte Heft der vorliegenden Arbeit), von der sie sich aber durch die Beschaffenheit der Beblätterung des Sprosses vorletzter Ordnung, durch die dickeren Seitenzweige sowie durch die meist dünnern und schmäleren Blätter der Seitenzweige unterscheidet. Von *L. speciosa* (siehe unten) unterscheidet sie sich durch die meist schärfere Krümmung der Blattspitzen an den Seitenzweigen letzter Ordnung, die Beschaffenheit der Beblätterung der Achsen vorletzter Ordnung usw.

Topographie der Epidermisstruktur. — Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung (Taf. LIII/LIV, Abb. 11—15) amphistomatisch. Blattunterseite am Grunde mit zwei relativ kurzen, schmalen, ausgezogen dreieckigen, getrennt verlaufenden, basalwärts ± in einzelnen schmalen Längsgruppen aufgelösten Spaltöffnungsstreifen, die aus ± unregelmäßig angeordneten, meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Unterseite ferner im basalen Teil mit drei spaltöffnungsfreien Längszonen, einer medianen und zwei marginalen, welche sich apikalwärts vereinigen. Blattoberseite mit zwei durchschnittlich weit breiteren, erst kurz vor der Blattspitze endenden und vereinigten, basalwärts und apikalwärts nur wenig verschmälerten, fast in ihrer ganzen Länge getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und ± dicht angeordneten, meist längsgerichteten aber im basalen Teil unregelmäßiger orientierten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind, und ferner mit drei stomatafreien Längszonen, einer etwas breiteren, apikalwärts allmählich verschmälerten, dicht unter der Blattspitze blind endenden medianen und zwei schmäleren marginalen. Abstand zwischen benachbarten Spaltöffnungsapparaten in den oberseitigen Streifen zwar etwas wechselnd aber ziemlich klein, in den unterseitigen besonders in der Querrichtung mehr schwankend und größer. Benachbarte Spaltöffnungsapparate wenigstens auf der Blattoberseite dann und wann teilweise gemeinsame Nebenzellen aufweisend. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen unregelmäßig angeordnet, die der stomatafreien Längszonen ± regelmäßig in Längsreihen liegend. Abortierte Spaltöffnungsapparate außerhalb der Spaltöffnungsstreifen und -gruppen nicht beobachtet. Blattrand nicht besonders kräftig kutinisiert, mit kleinen abstehenden Zähnen versehen. Haare, die wahrscheinlich alle gleichartig und einzellig gewesen sind, auf beiden Blattseiten in den stomatafreien Zonen auftretend, weit reichlicher jedoch auf der Unter- als auf der Oberseite. Kutikularpapillen (wegen des nicht ganz günstigen Erhaltungszustandes schlecht hervortretend) außer in den Spaltöffnungsstreifen auch in den stomatafreien Zonen auf der Oberseite zu finden. Kutinisierte Außenschichten durchschnittlich mäßig entwickelt.

Blätter der Sprosse vorletzter Ordnung (Taf. LV/LVI, Abb. 1 u. 4) gleichfalls amphistomatisch und in fast jeder Hinsicht mit den Blättern der Seitenzweige letzter Ordnung übereinstimmend. Nur sind die Spaltöffnungsstreifen sowohl als auch die stomatafreien Längszonen auf der Oberseite der ersteren stärker papillös und die Epidermiszellen, wie es scheint, durchschnittlich kürzer. Kutikularpapillen auf der Oberseite kräftiger in den Spaltöffnungsstreifen als in den stomatafreien Zonen ausgebildet. Spaltöffnungsapparate basalwärts lockerer angeordnet. Einzelne abortierte Apparate in der medianen, sonst stomatafreien Längszone vorhanden.

Elemente der Epidermisstruktur. — Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung (Taf. LIII/LIV, Abb. 16—18) mit denen der Sprosse vorletzter Ordnung (Taf. LIII/LIV, Abb. 19; Taf. LV/LVI, Abb. 2—3) übereinstimmend. Spaltöffnungsapparate dem haplocheilen Typus angehörend, monozyklisch. Schließzellen sehr schwach kutinisiert, unter die Epidermisoberfläche gesenkt. Anzahl der perigenen Nebenzellen 4—8; zwei von ihnen sind gewöhnlich polar, die übrigen seitlich gestellt. Nebenzellen von außen gesehen etwa von derselben Größe wie benachbarte gewöhnliche Epidermiszellen, schwach papillös. Öffnung der äußeren Atemhöhle verhältnismäßig klein, kurz rektangular oder polygonal

in Oberflächenansicht. Nebenzellen sowie übrige Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antikinalwänden. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen verschieden gestaltet, durchschnittlich etwas kürzer als die der stomatafreien Zonen; diese Zellen ± langgestreckt, verschieden gestaltet, obwohl ziemlich oft mit zwei etwa parallelen Längswänden. Haarbasen einzellig, mit rundlicher oder ovaler, dünnerer Zentralpartie; Haare ca. 0,04—0,06 mm lang und ca. 14 μ im Durchmesser. Kutikularpapillen sehr niedrig, rundlich-stumpf, einzeln je Zelle auftretend. Kristalllücken nicht beobachtet.

Beschreibung des sonstigen Materials.

Deutsches Reich.

A. Saar-Nahe-Gebiet.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Lebacher Schichten.

Lebach-Saar. — Außer dem Typus liegt in meinem Untersuchungsmaterial noch ein Exemplar (Platte [Abb. 5, Taf. LV/LVII] und zum Teil Gegenplatte [Abb. 6 u. 9, Taf. LV/LVII]) von demselben Fundort vor, das gut erhalten ist und die Kenntnis von *Lebachia laxifolia* nicht unwesentlich erweitert. Es handelt sich um einen Teil eines Sproßsystems, bei dem offenbar die Achse vorletzter Ordnung am apikalen Ende abgebrochen ist. In der Achsel von zwei Stützblättern haben sich dann zwei (obwohl weit schwächere) neue Sprosse vorletzter Ordnung anstatt einfacher Seitenzweige entwickelt. Aus dem geringeren Durchmesser des unbeschädigten Teils der Achse vorletzter Ordnung und der Länge ihrer Seitenzweige (bis 6 cm) geht ferner hervor, daß wir es hier mit einer Partie eines lateralen Sproßsystems zu tun haben, die weiter apikalwärts liegt als in Bezug auf den Typus. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sind im basalen und mittleren Teil auch ein wenig kürzer (4—6 mm), zeigen aber im übrigen ganz das den Typus bezeichnende Aussehen. Gegen die Zweigspitzen zu werden sie noch kleiner. Die Seitenzweige letzter Ordnung bilden hier mit der Achse vorletzter Ordnung einen Winkel von 40—90° und sind also zum Teil mehr gespreizt als bei dem Typus.

Die nach der Schädigung entstandenen Spitzenteile des Sproßsystems bestehen aus fiederartig verzweigten Achsen vorletzter Ordnung, die mit der alten einen Winkel von etwa 30° bilden und deren Seitenzweige in einem Winkel von 30—40° von ihrer Mutterachse ausgehen. Die Dicke der neu entstandenen Achsen ist weit geringer als die der alten. Ihre Beblätterung ähnelt zwar der der alten, aber die Blätter sind durchgehends weit kleiner. Der Unterschied in der Beblätterung zwischen der Achse vorletzter Ordnung und den Seitenachsen ist außerdem geringer als im alten Sproßsystem. Dies alles sind immerhin Veränderungen, die stets gegen die Spitze eines derartigen Sproßsystems zu erwarten sind, nur sind sie hier wegen der Schädigung unvermittelt eingetreten.

Die ursprüngliche Achse vorletzter Ordnung ist etwa median gespalten und zeigt daher nur wenig vom Aussehen ihrer Blätter in Fazialansicht. Dagegen treten diejenigen Blätter in Marginalansicht gut hervor, aus deren Achsel Seitenzweige entspringen. Diese Blätter sind bis etwa 8 mm lang, gespreizt und in den apikalen zwei Dritteln adaxial konkav gekrümmmt. Ihre Spitze ist aber nicht einwärts gebogen. Die Achse vorletzter Ordnung zeigt außerdem etwas von ihrem anatomischen Bau, obwohl sie nur als Abdruck erhalten ist. Wie aus Abb. 8, Taf. LV/LVI, hervorgeht, ist das Mark ziemlich weit und nimmt die Hälfte des 4 mm betragenden Durchmessers ein (die Achse dürfte bei der Fossilisierung nicht nennenswert abgeplattet worden sein). Es zeigt ferner seiner ganzen Länge nach ein unregelmäßig fächeriges Aussehen. Die Querriefen finden sich also nur im Markabdruck selbst, dagegen nicht im Abdruck des Holzzylinders. Es kann sich

daher hier kaum um eine bei der Fossilisierung durch Druck oder Schrumpfung entstandene Querrunzelung handeln, die man sonst bei Achsen verschiedentlich beobachten kann.

Auch das jetzt beschriebene Exemplar ließ eine Untersuchung der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter zu (Abb. 11—15, Taf. LV/LVI; Abb. 1, Taf. LVII/LVIII). Der Erhaltungszustand war sogar besser als beim Typus, so daß einige Ergänzungen zu der oben gegebenen Beschreibung gemacht werden können. Die Verteilung der Spaltöffnungsapparate gleicht ganz der des Typus, die Verteilung der Haare ebenso. Die Kutikularpapillen treten hier aber besser hervor. Es hat sich gezeigt, daß derartige Kutikularpapillen in wechselnder Häufigkeit auch in den stomatafreien Zonen auf der Unterseite vorhanden sind, wo sie meist einzeln median je Zelle auftreten. In der medianen stomatafreien Längszone ist *L. laxifolia* bisweilen gegen die Blattspitze zu stärker papillös als im mittleren und basalen Teil des Blattes.

Abb. 13, Taf. LV/LVI, zeigt das basale Ende eines oberseitigen Spaltöffnungsstreifens. Die sonst meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparate sind hier unregelmäßiger orientiert. Sie behalten ihren monozyklischen Bau trotz des unregelmäßigeren Zellnetzes mehr oder weniger deutlich bei. Die kutinisierten Außenschichten sind hier schwächer ausgebildet als auf den übrigen Teilen der Blattoberseite.

Im Bau der Spaltöffnungsapparate stimmt das hier besprochene Exemplar von *L. laxifolia* mit dem Typus völlig überein. Die Zahl der Nebenzellen schwankt zwischen 4 und 8.

Ansbacher Hütte bei Birkenfeld-Nahe. — Ein typisch ausgebildetes steriles laterales Sproßsystem mit ziemlich locker beblätterter Achse vorletzter Ordnung liegt im Museum der Wetterauischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde in Hanau vor.

Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. — Von diesem Fundort stammt ein ziemlich großes Exemplar (Abb. 2, Taf. LVII/LVIII), das einen im Abdruck etwa 6 mm dicken, kohligen Sproß vorletzter Ordnung und zahlreiche, in einer Ebene ausgebreitete Seitenzweige letzter Ordnung aufweist. Die Achse vorletzter Ordnung zeigt eine ähnlich lockere Beblätterung wie beim Typus. Die Blätter, aus deren Achseln die Seitenzweige letzter Ordnung unter einem Winkel von 70—80° entspringen, stimmen mit den entsprechenden Blättern der Lebacher Exemplare völlig überein. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind zum Teil in ihrer vollen Länge (bis zu 10,3 cm) erhalten. Sie sind ferner ziemlich biegsam gewesen. Ihre Blätter stimmen in jeder Hinsicht mit denjenigen der Lebacher Exemplare überein. Gegen die Seitenzweigspitzen werden sie allmählich kleiner. Die Vergrößerung von Partien der Seitenzweige in Abb. 2—4, Taf. LVII/LVIII, zeigt, daß die Blätter häufig krallenförmig scharf einwärts (bis zu 50°) gekrümmmt sind, daß sie bisweilen in eine kurze feine Stachelspitze auslaufen und daß sie im Abdruck in der mittleren Querzone bis 0,75 mm dick sind.

In der Epidermisstruktur der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung (Abb. 18—21, Taf. LV/LVI; Abb. 5—6, Taf. LVII/LVIII) stimmt das Exemplar von Nonnweiler mit den Lebacher Stücken gut überein. Beide Blattseiten scheinen hier außerhalb der Spaltöffnungsstreifen nur wenig papillös zu sein. Die kutinisierten Außenschichten sind aber nicht besonders gut erhalten und die Papillen deshalb, wie auch im Typusmaterial, schlecht erhalten und wenig hervortretend. Ich habe jedoch den Eindruck bekommen, daß der Grad der Papillosität innerhalb des Lebacher Materials etwas schwankt und daß die Blätter des Sprosses vorletzter Ordnung stärker als die der Seitenzweige letzter Ordnung papillös sind. Es ist daher zu erwarten, daß auch die letztgenannten in dieser Beziehung etwas voneinander verschieden sind. So habe ich ein Blatt von dem in Abb. 5, Taf. LV/LVI, dargestellten Exemplar gesehen, das auch außerhalb der Spaltöffnungsstreifen auf der Unterseite papillös war. Im Gegensatz zu dem, was für *Lebachia mucronata* (siehe das dritte Heft der vorliegenden Arbeit) festgestellt wurde, sind aber die Papillen der Unterseite stets von derselben Größe wie die der Oberseite. Was den Bau der Spaltöffnungsapparate betrifft, so liegt große Übereinstimmung

mit dem Typus der Art vor. Nur scheinen bei mehr freiliegenden Apparaten hier häufiger Fälle vorzukommen, wo, wie in Abb. 5, Taf. LVII/LVIII, von dem Vorhandensein einzelner Kranzzellen gesprochen werden könnte. Die Spaltöffnungsapparate sind aber wie zuvor vorwiegend monozyklich gebaut. Im Aussehen der Nebenzellen stimmt das Nonnweiler Material mit dem Typus überein. Der Blattrand ist in beiden Fällen feingezähnt. Einzelne Zähne am Blattgrunde sind haarartig ausgezogen und bis 0,4 mm lang.

Unbekannter Fundort. — Aus den Sammlungen des Senckenberg-Museums in Frankfurt am Main habe ich ein Exemplar von *Lebachia laxifolia* gesehen (Abb. 16—17, Taf. LV/LVI), das den Spitzenteil eines beblätterten Sproßsystems darstellt und durch seine Erhaltungsweise unsere Kenntnis besonders von der Beblätterung des Sprosses vorletzter Ordnung vervollständigt. Der Fundort ist nicht näher bekannt. Auf Grund der Beschaffenheit des Gesteins vermute ich aber, daß er im Saar-Nahe-Gebiet gelegen ist.

Von den Blättern der Achse vorletzter Ordnung treten sowohl die an der Oberseite befestigten als auch die seitlich inserierten hervor, aus deren Achseln Seitenzweige letzter Ordnung entspringen. Jene sind in Fazialansicht zu sehen und sind bis 8 mm lang, bis 2 mm breit und der Achse mehr oder weniger anliegend. In einzelnen Fällen zeigt sich ihre Spitze gegabelt (*Gomphostrobus*). Die Stützblätter sind gespreizt, bis 7 mm lang und adaxial konkav gekrümmmt. Die unteren Seitenzweige letzter Ordnung sind bis 6,5 cm lang, die später entstandenen kürzer. Sie bilden mit der Achse vorletzter Ordnung einen Winkel von 60—80°. In der Beblätterung stimmen sie mit den oben besprochenen Exemplaren von Lebach und Nonnweiler überein. Abb. 17, Taf. LV/LVI, veranschaulicht das Aussehen der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung in Marginalansicht. Diese Zweige verlaufen in 4—10 mm Abstand voneinander.

B. Thüringer Wald.

a) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Manebacher Schichten.

Langguthszeche bei Manebach. — Obwohl nur ein kleines Stück (Abb. 15, Taf. LIX/LX) eines beblätterten lateralen Sproßsystems vorliegt, das einer mikroskopischen Untersuchung unzugänglich ist, glaube ich dieses als *Lebachia laxifolia* bestimmen zu können. Dafür sprechen die lockere Anordnung, ferner Gestalt, Größe, Richtung und Krümmung der Blätter der Achse vorletzter Ordnung, das Aussehen der beblätterten Seitenzweige letzter Ordnung und die äußere Morphologie ihrer Blätter.

Forstmeistersweg bei Manebach. — Auch von diesem Fundort liegt ein kleines Exemplar von *Lebachia laxifolia* vor, das im Institut für Paläobotanik der Preußischen Geologischen Landesanstalt in Berlin aufbewahrt wird. Es hat 5,5—8 mm dicke, abstehende Seitenzweige letzter Ordnung und locker gestellten, 10 mm langen, adaxial konkav gekrümmten Blättern an der Achse vorletzter Ordnung.

b) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Goldlauterer Schichten.

Gottlob bei Friedrichroda. — Abb. 9, Taf. LVII/LVIII, stellt die apikale Region eines beblätterten Sproßsystems dar, das als eigenartig erhaltener Abdruck vorliegt. In der lockeren Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung sowie in Gestalt, Richtung und Krümmung der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung weist das Stück große Ähnlichkeit mit dem Typexemplar der Art sowie mit mehreren Exemplaren aus Thüringen auf.

Großes Buch am Bahnhof Gehlberg. — Das in Abb. 13—14, Taf. LIX/LX, dargestellte Sproßsystem dürfte zu *Lebachia laxifolia* gehören. Gestalt, Richtung und Krümmung der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung sprechen dafür. Die Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung tritt nicht deutlich hervor. Man erhält aber den Eindruck, daß es sich um eine ähnliche lockere Beblätterung handelt wie sie für *Lebachia laxifolia* charakteristisch ist.

Langerainspitze bei Bahnhof Gehlberg. — Das in Abb. 10, Taf. LVII/LVIII, dargestellte Exemplar gehört zu *Lebachia laxifolia*. Dafür spricht besonders die Art der Beblätterung der 6—8 mm dicken und bis 8 cm langen, abstehenden Seitenzweige letzter Ordnung.

Breitenberg bei Winterstein. — Das von diesem Fundort vorliegende und in Abb. 8, Taf. LVII/LVIII, photographierte Exemplar ist zwar sehr fragmentarisch, jedoch charakteristisch genug, daß man es als *Lebachia laxifolia* bestimmen kann. Dafür zeugt die Beschaffenheit der einschließlich der Blätter bis 9,5 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung.

Stollenwand bei Klein-Schmal kalden. — Zu *Lebachia laxifolia* gehört ferner das in Abb. 11, Taf. LVII/LVIII, dargestellte Exemplar. Der Abdruck läßt zwar Gestalt, Richtung und Krümmung der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung nicht sehr deutlich hervortreten, aber, soweit es beurteilt werden kann, stimmt dieses Material mehr mit der genannten Art als mit irgend einer anderen überein. Die adaxial stark konkav gekrümmten und mehr oder weniger hängenden Blätter der Achse vorletzter Ordnung sind auch bei anderen Exemplaren der Art wiederzufinden.

Zweite Schneidemühle bei Zella (= Steinbruch am Westhang des Spitzen Bergs). — Von diesem Fundort stammt der in Abb. 7, Taf. LVII/LVIII, abgebildete Seitenzweig letzter Ordnung mit endständigem männlichem Zapfen. Dieser ist nur 22×9 mm groß (vgl. Abb. 7, Taf. LXI/LXII). Auf demselben Gesteinsstück befindet sich ein steriler Seitenzweig letzter Ordnung mit der für *Lebachia laxifolia* bezeichnenden Beblätterung.

c) Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Oberhöfer Schichten.

Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. — Zunächst ist über das in Abb. 8—9, Taf. LIX/LX, dargestellte Stück anzuführen, daß Gestalt, Richtung und Krümmung der Blätter für die Zugehörigkeit desselben zu *Lebachia laxifolia* sprechen. Dazu kommt, daß die Achse vorletzter Ordnung ähnlich kurze (4—6 mm lange), relativ breite und offenbar locker angeordnete Blätter trägt wie diejenigen, die die entsprechenden Achsen der genannten Art kennzeichnen.

Außerdem liegt von demselben Fundort ein reiches, in etwas anderer Weise erhaltenes Material vor, von dem einige Exemplare auf Taf. LIX/LX abgebildet sind. Abb. 4, Taf. LIX/LX, stellt einen Teil eines beblätterten Sproßsystems dar, der in der äußeren Morphologie sich sehr nahe dem Typexemplar anschließt. Die Achse vorletzter Ordnung trägt etwa 9 mm lange, etwas hängende und adaxial konkav gekrümmte, locker gestellte Blätter sowie in den Achseln von solchen zwei Reihen von — einschließlich ihrer Blätter — bis 10 mm dicken Seitenzweigen letzter Ordnung. Diese stehen auf 5—13 mm Abstand voneinander und bilden mit der Mutterachse einen Winkel von 60—85°. Die große Übereinstimmung in den äußeren Blattmerkmalen mit dem Typexemplar geht aus einem Vergleich zwischen Abb. 5, Taf. LIX/LX, und Abb. 10, Taf. LIII u. LIV, hervor. Das in Abb. 1, Taf. LIX/LX, dargestellte Fragment liegt mehr basalwärts und weist etwas dickere (bis 11 mm) Seitenzweige letzter Ordnung auf, die unter einem Winkel von 55—75° ausgehen. Das Aussehen der bis 8 mm langen, S-förmig gekrümmten Blätter der Seitenzweige ist in diesem Falle aus Abb. 2 ersichtlich. Außerdem ist die lockere Anordnung der Blätter an den Achsen vorletzter Ordnung durch Abb. 3 veranschaulicht.

Abb. 6, Taf. LIX/LX, zeigt die apikale Partie eines beblätterten Sproßsystems. Wegen des nicht sehr günstigen Erhaltungszustandes erscheinen die Blätter dünner als sie in Wirklichkeit gewesen sind. Die Seitenzweige letzter Ordnung gehen unter ähnlichen Winkeln aus wie vorher, sind aber kürzer und dünner (5,0—5,5 mm). Die Blätter der Achse vorletzter Ordnung (Abb. 7) sind auch hier hängend und locker gestellt. Die der

Seitenzweige letzter Ordnung stimmen in Richtung und Krümmung mit denen des Typmaterials überein, obwohl sie weit kürzer sind (die längsten 4 mm).

1. Delle bei Bahnhof Oberhof. — Zwei Exemplare, die an diesem Fundort gesammelt worden sind, sind auf Taf. LIX/LX abgebildet. Das eine (Abb. 12) stellt einen Teil eines kräftigen, dem Typmaterial ähnlichen Sproßsystems dar, das 8—10 mm dicke, fast gespreizte Seitenzweige letzter Ordnung besitzt. Das andere (Abb. 10) weist Fragmente zweier lateralen Sproßsysteme auf, die wahrscheinlich zu ein und derselben Achse vorvorletzter Ordnung (Stamm) gehört haben. Die Beblätterung der abstehenden bis gespreizten und 5—10 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung ist die für *Lebachia laxifolia* typische. Die eine der Achsen vorletzter Ordnung veranschaulicht in diesem Fall das verhältnismäßig weite, gefächerte Mark. In Abb. 11 ist diese Struktur mit den kohlglichen Querbändern sehr deutlich zu beobachten.

C. Sachsen.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Planitz. — Unter den von GUTBIER (1849, p. 23) unter dem Namen *Walchia piniformis* STERNB. beschriebenen und abgebildeten Koniferenresten aus dem Sächsischen Rotliegenden befindet sich ein Stück aus dem Tonstein von Planitz, das zu *Lebachia laxifolia* gehört. In der zitierten Arbeit sind die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung weit kräftiger dargestellt als sie in Wirklichkeit gewesen sind, was damit zusammenhängt, daß sie durch die ungewöhnlichen Druckverhältnisse bei der Fossilisierung meist in Fazial- anstatt Marginalansicht hervortreten. Tatsächlich zeigen diese Blätter die für *L. laxifolia* charakteristische Gestalt, Richtung und Krümmung. Die Achse vorletzter Ordnung trägt ca. 10 mm lange Stützblätter für die Seitenzweige. Die Blätter der letztgenannten erreichen eine Länge von 7 mm.

D. Niederschlesien.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Langwaltersdorf. — LIPPS (1927, p. 584) hat angegeben, daß *Walchia piniformis* bei Langwaltersdorf gefunden worden ist. Ich habe das gesamte, von LIPPS bearbeitete Material gesehen und festgestellt, daß es sich um *Lebachia laxifolia* handelt. Abb. 1, Taf. LXI/LXII, zeigt ein beblättertes laterales Sproßsystem mit dünner, locker beblätterter Achse vorletzter Ordnung und bis 7 cm langen, meist 6—8,5 mm dicken Seitenzweigen letzter Ordnung. Abb. 2 stellt einen Teil eines dickeren Seitenzweiges mit an der Spitze scharf gekrümmten Blättern dar. Das Aussehen der Seitenzweige in der Apikalregion des genannten Sproßsystems geht aus Abb. 3 hervor. Die Ränder der Blätter von den Seitenzweigen sind feingezähnt (Abb. 4). Abb. 5, Taf. LXI/LXII, stellt die Apikalregion eines anderen lateralen Sproßsystems dar, während ein Basalteil eines dritten in Abb. 6 hervortritt. Die Blätter der Achse vorletzter Ordnung sind hier 7—10 mm lang und 1,5 mm breit.

LIPPS hat auch einen kleinen männlichen Zapfen gesehen, der terminal einem Seitenzweige ansitzt. Dieser 13 mm lange und im Abdruck 7 mm dicke Zapfen liegt im Druck und Gegendruck vor. In Abb. 7 ist er in natürlicher Größe abgebildet, und Abb. 9 zeigt das Aussehen des ihn tragenden Seitenzweiges letzter Ordnung. Die Ähnlichkeit seiner Beblätterung mit derjenigen der in Abb. 3 dargestellten sterilen Seitenzweige ist deutlich. Aus dem Gegendruck geht das Aussehen der Mikrosporophylle einigermaßen hervor. In ihrem distalen, aufwärts gerichteten Teil sind diese schmal dreieckig, spitz, 2—3 mm lang und 0,7 bis 1 mm breit. Anordnung und Zahl der Mikrosporangien konnten nicht festgestellt werden.

Eckersdorf bei Neurode. — Dieser Fundort ist durch das in Abb. 10—11, Taf. LXI/LXII, dargestellte Stück vertreten. Das Material ist nicht sehr gut erhalten. Abb. 12 zeigt eine Partie der oberseitigen Epidermis eines Laubblattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung (vgl. Abb. 12, Taf. LIII/LIV).

Hausdorf bei Neurode. — Nur ein kräftiger isolierter Seitenzweig letzter Ordnung liegt vor (Abb. 13—14, Taf. LXI/LXII), der aber die Gestalt der Blätter in Marginalansicht besonders gut zeigt (vgl. Abb. 10, Taf. LIII/LIV).

E. Sudetengau.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Hohenelbe. — Das von diesem Fundort vorliegende Exemplar (Abb. 15, Taf. LXI/LXII) stellt den mittleren Teil eines typischen, beblätterten lateralen Sproßsystems dar, das durch 6,5—8 mm dicke, die für *Lebachia laxifolia* charakteristische Gestalt, Größe, Richtung und Krümmung der Blätter zeigende, fast gespreizte Seitenzweige letzter Ordnung aufweist. Die verhältnismäßig locker gestellten Blätter an der Achse vorletzter Ordnung sind aufrecht-abstehend bzw. gespreizt (Stützblätter), schmal dreieckig, 8—9 mm lang und bis 2,5 mm breit am Grunde.

Tschechoslowakei.

Böhmen.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Kalna (südlich von Hohenelbe). — Von diesem Fundort liegt ein Exemplar von *Lebachia laxifolia* vor (Abb. 16, Taf. LXI/LXII). Es handelt sich hier um die apikale und mittlere Partie eines beblätterten lateralen Sproßsystems. Dieses erinnert habituell sowohl an das Typexemplar der Art als auch an andere Stücke, die zu ihr gezogen worden sind. Die abstehenden bis fast gespreizten Seitenzweige letzter Ordnung sind einschließlich der Blätter 3,5—6,5 mm im Durchmesser. Die letzteren sind in Form und Richtung charakteristisch und besonders an der Spitze stark gekrümmmt. Die Stützblätter der Seitenzweige letzter Ordnung sind gespreizt und adaxial konkav gekrümmmt; im apikalen Teil der Achse vorletzter Ordnung sind sie nur 4 mm, in der basalen Partie bis 9 mm lang.

Kyje bei Lomnice an der Popelka (bei Jičín [= Gitschin]). — Von dem inzwischen verstorbenen Professor C. PURKYNĚ habe ich die in Abb. 18, Taf. LXI/LXII, wiedergegebene photographische Abbildung erhalten (vgl. PURKYNĚ 1929a, Taf. III, Abb. 3). In Gestalt, Größe, Richtung und Krümmung erinnern die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung stark an die von *Lebachia laxifolia*. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind 7—8 mm im Durchmesser. Von der Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung ist wenig zu sehen.

Frankreich.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Autunien.

Lodève (Dép. Hérault). — Von diesem Fundort liegt ein ziemlich reiches Material vor, das zum Teil auf Taf. LXIII/LXIV abgebildet ist. Ich bemerke dazu, daß die Blätter im Lodève-Material meist dicker erscheinen als an anderen Fundorten, was mit dem harten Gestein und der starken Zusammenpressung des Materials zusammenhängt. Die abgebildeten Stücke haben u. a. den Zweck, die Variabilität in der äußeren Morphologie der sterilen, beblätterten lateralen Sproßsysteme zu veranschaulichen. Das in Abb. 5—6 dargestellte Stück ist in Gestalt, Länge, Dicke, Richtung und Krümmung der Blätter dem Typus der Art sehr

ähnlich, zeigt aber noch etwas dickere Seitenzweige letzter Ordnung (8—10 mm). In diesem Falle ist das Material nur wenig zusammengepreßt und dürfte die Dicke der Blätter ungefähr richtig wiedergeben.

Andere Exemplare haben schmälere Seitenzweige letzter Ordnung und anscheinend doppelt so dicke Blätter an diesen. Abb. 1 stellt den mittleren und apikalen Teil eines solchen lateralen Sproßsystems dar, das nur bis 7 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung besitzt. Das Aussehen der Blätter der letztgenannten geht aus Abb. 2 hervor. Die Achse vorletzter Ordnung ist an der Spitze zur Dichotomie übergegangen. Sie hat sich zunächst einmal gabelig geteilt, worauf eine neue Gabelung in den beiden Gabelzweigen eingetreten ist.

Abb. 3—4, 7—8 und 11, Taf. LXIII/LXIV, zeigen mittlere Partien von lateralen Sproßsystemen mit 5—9 mm dicken und bis 15 cm langen Seitenzweigen letzter Ordnung. In diesen Fällen kommen die 4 bis 10 mm langen, adaxial häufig stark konkav gekrümmten Blätter der Achsen vorletzter Ordnung besser zum Vorschein. Die Übereinstimmung in der Art der Beblätterung zwischen den Lodève-Exemplaren und denjenigen von anderen Fundorten (vgl. z. B. Abb. 5, 9 und 16, Taf. LV/LVI; Abb. 4 und 15, Taf. LIX/LX; Abb. 15 und 16, Taf. LXI/LXII), die hier schon erwähnt wurden, ist einleuchtend.

In den Sammlungen des Laboratoire de Géologie, Faculté des Sciences, Lyon, habe ich ein großes Exemplar von *Lebachia laxifolia* von Lodève gefunden, dessen an beiden Enden abgebrochene, 3,5—6,6 mm dicke Achse vorletzter Ordnung eine Länge von 31 cm aufweist. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind abstehend bis fast gespreizt, bis 8 cm lang und 6—7,5 mm dick. Ein anderes laterales Sproßsystem in denselben Sammlungen besitzt bis 9 cm lange und bis 10 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung.

Unter den zahlreichen Resten von diesem Fundort habe ich endlich ein eigentümliches Sproßsystem (Abb. 12, Taf. LXIII/LXIV) gefunden. Eine Achse vorletzter Ordnung trägt zweizeilig angeordnete, 13 bis 17 mm lange, im basalen Teil schwach hängende, aber zugleich adaxial konkav gekrümmte und dann in ihrer Hauptrichtung meist abstehende Laubblätter. In den Achseln dieser Blätter befindet sich je ein kurzer (bis 8 mm langer), schmal-konischer Seitensproß (Abb. 14, Taf. LXIII/LXIV), der aufrecht-abstehende bis angedrückte, übereinander greifende, dreieckige und spitze Blätter aufweist. Der unterste der Seitensprosse auf der rechten Seite ist zu einem sterilen, typisch laubblatt-tragenden Seitenzweig letzter Ordnung entwickelt, dessen Blätter gut an die von *L. laxifolia* erinnern (Abb. 13). Anscheinend handelt es sich um ein anomales Sproßsystem, das aus irgend einem Grunde in der Entwicklung zurückgeblieben ist.

Neffiès (Dép. Hérault). — Zu derselben Art dürfte auch das in Abb. 9—10, Taf. LXIII/LXIV, dargestellte laterale Sproßsystem gehören, obwohl die Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung hier wenig hervortritt. Für die Richtigkeit der Bestimmung sprechen Gestalt, Richtung und Krümmung der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sowie die Dicke der letztgenannten. Die Blätter von Neffiès weisen hier und da deutlich eine Stachelspitze auf.

Italien.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Monte Columbine im Val Trompia (Brescianer Alpen). — In den paläobotanischen Sammlungen des Naturhistorischen Reichsmuseums in Stockholm liegt ein Stück, das gut mit *Lebachia laxifolia* zu vergleichen ist (Abb. 12—13, Taf. LVII/LVIII). Es handelt sich um den 8 mm breiten Abdruck einer Achse vorletzter Ordnung, von der einige (einschließlich der Blätter) 8 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung unter einem Winkel von etwa 70° ausgehen. Jene Achse ist von 7—9 mm langen, adaxial mehr oder weniger konkav gekrümmten Blättern bekleidet, von denen wenigstens die Stützblätter der Seitenzweige gespreizt sind. Die Seitenzweige letzter Ordnung tragen weit abstehende, schwach S-förmig gekrümmte, bis

etwa 5 mm lange, locker gestellte Blätter, die an die des Typexemplars aus dem Saar-Nahe-Gebiet erinnern und an der Spitze manchmal etwas krallenförmig sind.

Portugal.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Ninho d'Agua bei Bussaco. — Von diesem nördlich von Coimbra liegenden Fundort wurde mir das in Abb. 1—2, Taf. LXV/LXVI, dargestellte Exemplar zugeschickt, das zu *Lebachia laxifolia* zu rechnen sein dürfte. Die Dimensionen der Achsen und Blätter sowie die Art der Beblätterung an der Achse vorletzter Ordnung und den Seitenzweigen letzter Ordnung sprechen für die Zugehörigkeit zur genannten Art. Die Blätter der Achse vorletzter Ordnung sitzen ziemlich locker und sind häufig gespreizt, wobei sie adaxial konkav gekrümmmt sind. Die unter einem Winkel von 50—80° ausgehenden Seitenzweige letzter Ordnung sind einschließlich der Blätter bis 10 mm dick. Ihre Blätter sind fast gespreizt und S-förmig gekrümmmt mit herablaufender Basis und aufwärts konkav gebogenem Apikalteil.

Dieses Exemplar gehört etwa dem mittleren Teil eines lateralen Sproßsystems an. Das in Abb. 3, Taf. LXV/LXVI, dargestellte und nur mit „Bussaco“ bezeichnete Stück zeigt den apikalen Teil eines zu der selben Art zu rechnenden Sproßsystems. In der Beblätterung der Achsen stimmen beide gut miteinander überein. Die Dicke der Seitenzweige letzter Ordnung beträgt aber im apikalen Teil 7,5 mm bis zu 3,5 mm herab. Die einzelnen Blätter sind entsprechend kürzer. Die Stützblätter der Seitenzweige sind bei dem letzten genannten Exemplar bis 7 mm lang, gespreizt und zum Teil etwas hängend.

Salgueiral bei Bussaco. — Zu *Lebachia laxifolia* dürfte auch das in Abb. 4, Taf. LXV/LXVI, photographierte laterale Sproßsystem gehören, das kräftiger ist, aber sonst gut mit den soeben besprochenen portugiesischen Exemplaren übereinstimmt. Die Achse vorletzter Ordnung erreicht einen Durchmesser von fast 5 mm und trägt Blätter, die in Gestalt, Richtung und Krümmung gut an die des in Abb. 16, Taf. LV/LVI, dargestellten Exemplares erinnern. Die unter einem Winkel von 60—80° ausgehenden Seitenzweige letzter Ordnung sind einschließlich der Blätter bis 9 mm dick. Diese stimmen in jeder Hinsicht gut mit denen des Typexemplares überein.

Sula bei Bussaco. — Endlich ist auf das in Abb. 5, Taf. LXV/LXVI, dargestellte Stück aufmerksam zu machen, das von den oben schon besprochenen Exemplaren nicht abweicht und daher keiner besonderen Beschreibung bedarf.

Marokko.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Bou Achouch (Zentral-Marokko). — Es hat sich herausgestellt, daß *Lebachia laxifolia* unter den von CARPENTIER (1930, p. 23) beschriebenen Koniferenresten reichlicher vertreten ist als irgend eine andere Art. Zu *L. laxifolia* rechne ich die folgenden, von CARPENTIER abgebildeten Stücke: Abb. 1—2, Taf. VII (mit bis 12 mm langen Blättern an der Achse vorletzter Ordnung); Abb. 1, Taf. VIII; Abb. 1 (?), 2—3, Taf. IX; Abb. 1, Taf. XI, und Abb. 1, Taf. XII. Aussehen und Erhaltungszustand erinnern am meisten an das von Bussaco in Portugal abgebildete Material.

Zusammenfassende Charakterisierung der Art.

Wenn das untersuchte Material im ganzen betrachtet wird, muß die zu Anfang gegebene Beschreibung des Typmaterials folgendermaßen geändert bzw. vervollständigt werden:

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, fiederartig verzweigt, bis etwa 5 dm lang, horizontal gerichtet oder abstehend, mit nicht sehr kräftiger, bis 7 mm dicker Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden oder in Einzelfällen opponierenden, abstehenden bis gespreizten ($40\text{--}90^\circ$), axillären Seitenzweigen letzter Ordnung mit 3—15(—22) mm Abstand voneinander. Mark der Achse vorletzter Ordnung verhältnismäßig weit (etwa die Hälfte des Durchmessers einnehmend), fächerig. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem locker mit bifazialen, spiralförmig inserierten, allseitwendigen, derben, adaxial konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner 4—12 mm lang und am Grunde 1,5—3 mm breit, breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig und allmählich verschmälert, bisweilen an der Spitze gegabelt (*Gomphostrobus*), höchstwahrscheinlich einaderig. Diejenigen Blätter, in deren Achsel Seitenzweige letzter Ordnung entspringen, gespreizt oder sogar hängend, die übrigen meist aufrecht-abstehend. Blattspitze nicht einwärts gekrümmt.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit dünnerer Achse, bis 15 cm lang, einschließlich der Blätter (im Abdruck) im basalen und mittleren Teil 3,5—11 mm (meist 5—8 mm) im Durchmesser, biegsam, von der Basis bis zur Spitze ± dicht mit homomorphen, bifazialen, spiralförmig inserierten, allseitwendigen, ± derben Blättern bekleidet, die in Marginalansicht, im ganzen betrachtet, schwach oder stärker S-förmig gekrümmmt sind. Blattspitze adaxial entweder kaum oder auch ± ausgeprägt (bis zu 50°) scharf einwärts gekrümmkt. Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung ferner 3,5—7 mm lang, gegen die Spitze dieser Zweige und des sie tragenden Sprosses zu allmählich kürzer werdend, am Grunde 0,7—1,2 mm breit, in der mittleren Querzone 0,4 bis 0,8 mm dick, abstehend bis fast gespreizt ($40\text{--}80^\circ$), übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in Fazialansicht fast linealisch oder ausgezogen dreieckig, apikalwärts allmählich zugespitzt, bisweilen sogar mit einer kleinen Stachelspitze versehen, beiderseits gekielt und höchstwahrscheinlich einaderig. Knospenschuppen fehlen.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei relativ kurzen, schmalen, dreieckigen, getrennt verlaufenden, basalwärts ± in einzelnen Längsgruppen aufgelösten, papillösen Spaltöffnungsstreifen oder -gruppen am Grunde, die aus meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattoberseite mit zwei erst in der Blattspitze endenden und dort vereinigten, also fast der ganzen Länge nach getrennt verlaufenden, basalwärts und apikalwärts nur wenig verschmälerten, ziemlich breiten, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos aber ± dicht angeordneten, meist längsgestellten aber im basalen Teil unregelmäßiger gerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Abortierte Spaltöffnungsapparate außerhalb der Spaltöffnungsstreifen und -gruppen nicht beobachtet. Blattrand mit sehr kleinen, am Blattgrunde verlängerten Zähnen versehen.

Blätter der Sprosse vorletzter Ordnung mit ähnlicher Epidermisstruktur wie die der Seitenzweige letzter Ordnung.

Spaltöffnungsapparate von haplocheilem Typus, monozykisch oder ausnahmsweise unvollständig amphizyklisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 4—8; meist zwei von ihnen polar, die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate dann und wann paarweise mit 1—2 gemeinsamen Nebenzellen versehen. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen (entweder nicht deutlich papillös oder) mit je einer kurzen Kutikularpapille versehen. Kurze, ± kräftige aber überall ziemlich gleichartig ausgebildete Kutikularpapillen auch sonst in den Spaltöffnungsstreifen sowie in den oberseitigen stomatafreien Längszonen (besonders an den Blättern der Sprosse vorletzter Ordnung) vorhanden, bisweilen außerdem in den stomatafreien Zonen der Unterseite auftretend. Haarbasen auf beiden Blattseiten in den stomata-

freien Zonen vorhanden, weit reichlicher auf der Unter- als auf der Oberseite. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Männliche Zapfen endständig an gewöhnlichen, beblätterten Seitenzweigen letzter Ordnung, ellipsoidisch, wohl ± hängend, 13—22 mm lang und 7—9 mm im Durchmesser. Mikrosporophylle bifazial, dicht gestellt, übereinandergreifend, im distalen Teil der Achse parallel gerichtet oder aufrecht-abstehend, schmal dreieckig, spitz, 2—3 mm lang und 0,7—1 mm breit.

Lebachia speciosa n. sp.

Taf. LXV/LXVI, Abb. 6—16; Taf. LXVII/LXVIII — LXXI/LXXII; Taf. LXXIII/LXXIV, Abb. 1—7.

?*Caulerpites Bronnii* STERNBERG 1838, pro parte, p. 23, Taf. XVIII, Abb. 3.

Walchia piniformis GUTBIER 1849, pro parte, p. 23, Taf. X, Abb. 6 (partim) (non STERNBERG).

Voltzia heterophylla GÖPPERT 1864—1865, pro parte, p. 232, Taf. XLVII, Abb. 1 (non BRONGNIART).

Walchia piniformis WEISS 1869—1872, pro parte, p. 179, Taf. XVII, Abb. 2 u. 2a (non STERNBERG).

Beschreibung des Typmaterials.

Typus: das Original zu HOFMANN & RYBA 1899, Taf. XX, Abb. 5 (vgl. Taf. LXV/LXVI, Abb. 6—7, in der vorliegenden Arbeit) mit zugehörenden und abgebildeten mikroskopischen Präparaten (Taf. LXV/LXVI, Abb. 8—16). — Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Lebach-Saar. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten (Geol. Inst. Bergakad. Přibram.)

Hilfstypus: das Original zu Taf. LXXI/LXXII, Abb. 1—3, in der vorliegenden Arbeit. — Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Birkenfeld-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Freiburg i. Br.)

Diagnose (auf der Untersuchung des Typus und Hilfstypus gegründet). — Beblätterte, fiederartig verzweigte, etwa horizontal gerichtete oder abstehende Sproßsysteme mit kräftiger Achse vorletzter Ordnung und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden, abstehenden, auf 5—15 mm Abstand voneinander ausgehenden Seitenzweigen letzter Ordnung. Sprosse vorletzter Ordnung relativ dick, ziemlich dicht mit bifazialen, spiraling inserierten, allseitswendigen, derben, adaxial vorzugsweise konkav gekrümmten Blättern bekleidet. Diese ferner bis wenigstens etwa 20 mm lang, am Grunde bis 2,5 mm breit, flach, an der Achse breit herablaufend, übereinandergreifend, in der Fazialansicht sehr schmal dreieckig und also von relativ breiter Basis allmählich verschmälert, an der Spitze gegabelt (*Gomphostrobus*) und höchstwahrscheinlich einaderig. Diejenigen Blätter, aus deren Achseln Seitenzweige entspringen, sind gespreizt, die übrigen sind meist abstehend bis aufrecht-abstehend. Die Blattspitze ist im letztgenannten Falle der Achse parallel, bei den Stützblättern dagegen schiefl nach außen gerichtet.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 9 cm lang, einschließlich der Blätter im basalen und mittleren Teil 7—12 mm im Durchmesser, vom Grunde an dicht mit homomorphen, bifazialen, spiraling inserierten, allseitswendigen, derben Blättern bekleidet, die in Marginalansicht ausgeprägt S-förmig und in der äußeren Hälfte allmählich adaxial stark konkav gekrümmmt sind. Die Blattspitze ist also adaxial ± stark umgebogen und entweder der Achse parallel gerichtet oder häufiger bis zu 45° einwärts gekrümmmt. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung ferner meist 5—9 mm lang, gegen die Spitze dieser Zweige und des sie tragenden Sprosses zu allmählich kürzer werdend, am Grunde 1,2—1,6 mm breit, in der mittleren Querzone bis etwa 0,6 mm dick, abstehend bis fast gespreizt, übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in Fazialansicht fast linealisch oder dreieckig-linealisch, allmählich zugespitzt, stets einfachspitzig, bisweilen sogar mit einer kleinen Stachelspitze ausgerüstet, ziemlich flach obwohl beiderseits gekielt und höchstwahrscheinlich einaderig.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei kurzen, schmalen, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen oder -gruppen am Grunde, die aus wahrscheinlich meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattoberseite mit zwei erst in der Blattspitze endenden, vom basalen Teil allmählich etwas verschmälerten, im Verhältnis zur Blattbreite durchgehends ziemlich schmalen, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und ± dicht angeordneten, meist längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Abortierte Spaltöffnungsapparate außerhalb der Spaltöffnungsstreifen oder -gruppen nicht beobachtet. Blattrand mit kleinen, am Blattgrunde wahrscheinlich in je ein Haar auslaufenden Zähnen versehen.

Spaltöffnungsapparate von haplocheilem Typus, monozykisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 6 bis 10; meist zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate haben nicht selten paarweise 1—4 Nebenzellen gemeinsam. Schließzellen eingesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen mit je einer weit über die äußere Atemhöhle vorragenden Kutikularpapille versehen. Kutikularpapillen auch in der medianen stomatafreien Zone der Blattoberseite vorhanden. Basen von wahrscheinlich einfachen Haaren auf beiden Blattseiten ± reichlich auftretend. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Äußere Morphologie. — Das in Abb. 6, Taf. LXV/LXVI, dargestellte Stück ist vor allem deswegen als Originalexemplar gewählt worden, weil die Epidermisstruktur gut erhalten ist. Außerdem zeigt es das Aussehen der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung in Marginalansicht (vgl. unten), während diejenigen des Sprosses vorletzter Ordnung schlecht bzw. gar nicht erhalten sind. Man kann nur feststellen, daß diejenigen Blätter, in deren Achsel Seitenzweige entspringen, etwa 20 mm lang, gespreizt und adaxial konkav gekrümmmt sind und daß die Beblätterung des Sprosses vorletzter Ordnung in ihrem Gesamtbild von der der Seitenzweige abweicht. Die Blätter des erstgenannten gleichen zwar den Blättern der Seitenzweige letzter Ordnung; sie sind aber länger und besitzen nicht die regelmäßige Richtung und Krümmung der letzteren.

Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung laufen an der Achse herab. Sie beschreiben in Marginalansicht im basalen Teil der freien Partie auf der adaxialen Seite einen konvexen Bogen, der in den äußeren zwei Dritteln in einen schärfer konkaven Bogen übergeht. Die Blattspitze ist häufig einwärts gekrümmmt. In ihrer Hauptrichtung bilden diese Blätter mit der sie tragenden Achse einen Winkel von 40—60°.

Wegen der schlechten Erhaltung der Beblätterung des Sprosses vorletzter Ordnung habe ich einen Hilfstypus gewählt, der in Abb. 1 und 3, Taf. LXXI/LXXII, dargestellt ist. Dieses Exemplar läßt sich nicht mazerieren; denn dann würde es sich als Typexemplar geeignet haben. Es stammt zwar von einem anderen Fundort im Saar-Nahe-Gebiet als der Typus — ich habe kein geeignetes Stück von Lebach gefunden —, aber die Übereinstimmung mit dem Typexemplar läßt keinen Zweifel an seiner Zugehörigkeit aufkommen. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung haben in den beiden Fällen ganz dasselbe Aussehen in Marginalansicht, und das Gleiche gilt von den Blättern des Sprosses vorletzter Ordnung, aus deren Achseln Seitenzweige entspringen. Die letztgenannten Blätter sind bisweilen an der Spitze gegabelt (*Gomphostrobus*), was aber nur am Hilfstypexemplar festgestellt werden kann. Die Gabelzipfel sind etwa 2 mm lang, am Grunde ca. 0,5 mm breit, und bilden miteinander einen Winkel von ca. 25°.

Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung vom Hilfstypus sind aber nicht nur in Marginalansicht zu sehen, sondern treten besonders gegen die Zweigspitzen hin auch in Fazialansicht hervor, wodurch ihre Form und Breite festgestellt werden können (vgl. Abb. 3, Taf. LXXI/LXXII). Gewisse Partien sind aber mehr oder weniger schiefliegend gedrückt, wodurch die Blätter dicker erscheinen als sie wirklich sind.

(Abb. 2). Es ist wichtig, daß diese Verhältnisse bei der Bestimmung der oberkarbonischen und unterpermischen Koniferen genau berücksichtigt werden, da sie sogar verschiedenen Partien eines und desselben Zweiges ein ziemlich verschiedenes Aussehen geben. Die Zweigspitzen des in Abb. 1 dargestellten Sproßsystems ähneln mehr der „*Walchia imbricata* SCHIMP.“, während die median gespaltenen basalen Teile einen ganz anderen Eindruck machen. Es ist auch zu bemerken, daß die Krümmung der Blattspitzen im „*imbricata*-Zustand“ der Zweige nicht deutlich feststellbar ist. Die Seitenzweige letzter Ordnung bilden mit der Achse vorletzter Ordnung einen Winkel von 50—70° und sind zweizeilig angeordnet.

Was die Beblätterung des Sprosses vorletzter Ordnung betrifft, so zeigt der Hilfstypus zunächst deutlich diejenigen, etwa rechtwinklig gespreizten Blätter, in deren Achsel Seitenzweige entspringen. Es hat den Anschein, als ob diese Blätter länger und anders gestaltet wären als die übrigen an derselben Achse. In Wirklichkeit sind die übrigen Blätter ebenso lang und ähnlich gestaltet, obwohl in der Regel anders gerichtet. Sie sind nämlich abstehend bis aufrecht-abstehend. Diejenigen, die an der dem Beobachter zugewandten Seite des Sprosses inseriert sind, werden bei der Fossilisierung an die Achse gedrückt und scheinen ihr daher stets anliegend gewesen zu sein, wodurch ein Gegensatz zu den marginal gestellten Blättern geschaffen wird, der im Leben sicher nicht so ausgeprägt gewesen ist. Jene Blätter der Sprosse vorletzter Ordnung sind bisweilen, wie oben in Abb. 1, Taf. LXXI/LXXII, ungleichmäßig gerichtet und weichen dadurch von den regelmäßiger erscheinenden Blättern der Seitenzweige letzter Ordnung ab.

Topographie der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. LXV/LXVI, Abb. 8—10). — Blätter amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei kurzen, schmalen, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen oder -gruppen am Grunde, die aus wahrscheinlich meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind, im übrigen ohne Spaltöffnungsapparate. Unterseite folglich im basalen Teil mit drei breiten stomatafreien Längszonen, einer medianen und zwei marginalen, welche sich apikalwärts bald vereinigen. Blattoberseite mit zwei erst in der Blattspitze endenden, vom basalen Teil allmählich etwas verschmälerten, im Verhältnis zur Blattbreite durchgehends ziemlich schmalen, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und ± dicht angeordneten, meist längsgestellten aber bisweilen schief gerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind, und ferner mit drei spaltöffnungsfreien Längszonen, einer breiteren, apikalwärts allmählich verschmälerten medianen und zwei schmäleren marginalen. Abstand zwischen den äußeren Atemhöhlen benachbarter Spaltöffnungsapparate in jedem Streifen kurz, nicht sehr schwankend. Benachbarte Apparate auf der Oberseite nicht selten gemeinsame Nebenzellen aufweisend, deren Anzahl bis auf 4 steigen kann. Abortierte Spaltöffnungsapparate außerhalb der Spaltöffnungsstreifen oder -gruppen nicht beobachtet. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden Epidermiszellen innerhalb der Spaltöffnungsstreifen unregelmäßig angeordnet, die der stomatafreien Längszonen ± regelmäßig in Längsreihen liegend. Blattrand mit kurzen, wenigstens am Blattgrunde in je ein Haar auslaufenden, aufrecht-abstehenden bis gespreizten Zähnen. Haare, die alle wahrscheinlich gleichartig und einzellig gewesen sind, auf beiden Blattseiten reichlich vorhanden, reicher jedoch auf der Unter- als auf der Oberseite. Auf der Unterseite sind sie etwa gleichmäßig über die ganze stomatafreie Fläche verbreitet, auf der Oberseite fehlen sie in den Spaltöffnungsstreifen, treten aber in den stomatafreien Zonen auf. In der medianen Längszone auf der Blattoberseite sind sie manchmal gegen die Spaltöffnungsstreifen hin konzentriert, was aus Abb. 9, Taf. LXV/LXVI, hervorgeht. Kutikularpapillen außer in den Spaltöffnungsstreifen auch in der medianen stomatafreien Längszone auf der Oberseite vorhanden, obwohl schwach ausgebildet, einzeln je Zelle auftretend. Haare und Papillen gegen die Blattspitze zu allmählich etwas dichter stehend. Kutinisierte Außenschichten durchschnittlich mäßig, obwohl etwas kräftiger auf der Unter- als auf der Oberseite entwickelt.

Elemente der Epidermisstruktur der den Seitenzweigen letzter Ordnung angehörenden Blätter (Taf. LXV/LXVI, Abb. 11—15). — Spaltöffnungsapparate dem haplocheilen Typus angehörend, monozyklisch. Schließzellen sehr schwach kutinisiert, unter die Epidermisoberfläche herabgesenkt. Anzahl der perigenen Nebenzellen 6—10; 2 (bis 4) von ihnen sind polar, die übrigen seitlich gerichtet. Nebenzellen von außen gesehen von etwa derselben Größe wie benachbarte gewöhnliche Epidermiszellen, an den Außen- und Antiklinalwänden meist etwas kräftiger kutinisiert als diese, mit je einer meist weit über die äußere Atemhöhle hervorragenden Kutikularpapille versehen. Diese Papillen bilden zusammen nicht selten ein Dach über der äußeren Atemhöhle. Öffnung dieser Atemhöhle ziemlich groß, meist 2—3mal so lang wie breit, mit fast geraden und parallelen, longitudinalen Begrenzungslinien. Nebenzellen sowie übrige Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden. Die den Spaltöffnungsapparaten nicht angehörenden, nicht-spezialisierten Epidermiszellen in den Spaltöffnungsstreifen verschieden gestaltet, durchschnittlich kürzer als die der stomatafreien Zonen; auch diese Zellen jedoch auf der Oberseite kurz, fast quadratisch bis kurz rektangular oder mit schiefen Querwänden versehen. Entsprechende Zellen der Unterseite etwas länger, auch meist mit parallelen Längswänden. Haarbasen einzellig, mit rundlicher oder ovaler, dünnerer Zentralpartie. Kutikularpapillen kurz oder etwas verlängert kegelig, stumpf. Kristalllücken in der Kutikularschicht nicht beobachtet.

Beschreibung des sonstigen Materials.

Deutsches Reich.

A. Saar-Nahe-Gebiet.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Lebacher Schichten.

Aus dem Saar-Nahe-Gebiet sind einige zu *Lebachia speciosa* gehörende Koniferenreste schon früher in der Literatur abgebildet worden. So dürften die von STERNBERG (1838, Taf. XVIII, Abb. 3) aus dem damaligen Fürstentum Birkenfeld abgebildeten Seitenzweige hierher gehören, obwohl eine sichere Entscheidung nicht möglich ist. WEISS (1869—1872, p. 179, Taf. XVII, Abb. 2, 2a) hat ein Exemplar abgebildet, das unzweifelhaft zu *L. speciosa* zu rechnen ist, obwohl es von ihm als *Walchia piniformis* bestimmt wurde. Dieses bei Lebach-Saar gesammelte Stück zeigt die charakteristische Art der Beblätterung der Seitenzweige letzter Ordnung und des Sprosses vorletzter Ordnung. Das Aussehen der Blätter an den Seitenzweigen letzter Ordnung ist sowohl in Marginal- als auch in Fazialansicht veranschaulicht, ebenso wie die Beschaffenheit der Blätter des Muttersprosses. Die Unterschiede dieses Exemplars gegenüber dem auf derselben Tafel in der Arbeit von WEISS dargestellten Sproßsystem von *Lebachia piniformis* sind einleuchtend.

Ein anderes Exemplar dieser Art von Lebach hat SCHENK (in SCHIMPER & SCHENK 1890, p. 273, Abb. 187) abgebildet. Ich habe das Originalexemplar im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Leipzig gefunden und untersucht. Es stimmt gut mit dem Typmaterial von *Lebachia speciosa* überein.

Endlich hat KRÄUSEL (1923, p. 85; Taf. 3, Abb. 6; Taf. 4, Abb. 9 u. 10) Material dieser Art von „Saarbrücken“ (= Lebach-Saar?) mit Rücksicht auf die Blattepidermisstruktur untersucht und kurz beschrieben. Das betreffende Stück ist in Abb. 7, Taf. LXIX/LXX, der vorliegenden Arbeit dargestellt.

Lebach-Saar. — Außer dem Typexemplar habe ich von diesem Fundort nur noch eine Platte untersuchen können, die in Abb. 1, Taf. LXVII/LXVIII, dargestellt ist. Von den Blättern der Sproßachse vorletzter Ordnung sind nur Abdrücke von denjenigen gespreizten und etwa 27 mm langen Blättern sichtbar, in deren Achsel Seitenzweige entspringen. Offenbar handelt es sich hier um einen kräftigeren Teil der Achse vorletzter Ordnung als im Typmaterial selbst. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung stimmen in

jeder Hinsicht — soweit beobachtet werden konnte, auch in der Epidermisstruktur — mit den entsprechenden Blättern des Typmaterials überein. Das Aussehen dieser Blätter in Marginalansicht bzw. in schiefer Fazialansicht geht aus Abb. 2 bzw. Abb. 3, Taf. LXVII/LXVIII, hervor. Die Beschaffenheit des Blattrandes ist aus Abb. 4 auf derselben Tafel ersichtlich.

Berschweiler bei Kirn-Nahe. — Zu *Lebachia speciosa* gehört ferner das in Abb. 8, Taf. LXVII u. LXVIII, dargestellte Exemplar. Dieses ist deshalb von Interesse, weil das Gestein in der Tangentialebene aufgespalten ist und daher vor allem Abdrücke von der Oberfläche der beblätterten Zweige zeigt, und ferner weil es sich um die apikale Partie eines Sproßsystems handelt. Diejenigen Blätter des Sprosses vorletzter Ordnung, aus deren Achsel Seitenzweige ausgehen, haben zwar etwa dasselbe Aussehen wie in dem im vorhergehenden erwähnten Material, sind aber kürzer, wenigstens bis 10 mm hinab. Das gleiche gilt von den übrigen Blättern derselben Achse. Die Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sind auch kürzer und kleiner. Das Stück zeigt aber in Bezug auf ihre Stellung, Richtung, Krümmung und Dichte völlige Übereinstimmung mit dem Typmaterial. Dies gilt auch mit Bezug auf die Richtung der Seitenzweige letzter Ordnung. Stücke dieser Art sind früher im allgemeinen „*Walchia imbricata*“ SCHIMP. bezeichnet worden (vgl. oben).

Ein zweites Exemplar von Berschweiler ist in Abb. 6—7, Taf. LXVII/LXVIII, abgebildet. Dieses ist wie das vorige nur als Abdruck erhalten, veranschaulicht aber gut die *Lebachia speciosa* kennzeichnenden makromorphologischen Merkmale: Richtung und Dichte (7—20 mm) der Seitenzweige letzter Ordnung, Dichte, Größe, Richtung und Krümmung der Blätter des Sprosses vorletzter Ordnung und der Seitenzweige letzter Ordnung.

Otzenhausen bei Birkenfeld-Nahe. — Als typisch ist auch ein Exemplar zu bezeichnen, das von einem Fundort unweit nördlich von Otzenhausen stammt (Abb. 9—10, Taf. LXVII/LXVIII). Auch dieses zeigt die charakteristische Beblätterung sowohl des Sprosses vorletzter Ordnung als auch der Seitenzweige letzter Ordnung.

Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. — Dies scheint der reichste Fundort für *Lebachia speciosa* im Saar-Nahe-Gebiet zu sein. Ich habe drei Exemplare abbilden lassen, um verschiedene Erhaltungszustände und die Variabilität in der äußeren Morphologie zu veranschaulichen. Das in Abb. 2, Taf. LXIX/LXX, dargestellte Stück zeigt die typische Beblätterung des Sprosses vorletzter Ordnung und der Seitenzweige letzter Ordnung. Der untere Seitenzweig ist aber wahrscheinlich in irgend einer Weise beschädigt worden und hat seinerseits Seitenzweige erzeugt, die nur, was die Dimensionen betrifft, von dem Mutterzweig abweichen.

Das in Abb. 5, Taf. LXVII/LXVIII, und Abb. 1, Taf. LXIX/LXX, dargestellte Exemplar dürfte den basalen Teil eines lateralen Sproßsystems zeigen. Die mit Blattbasen bekleidete Achse vorletzter Ordnung ist im Abdruck 1 cm im Durchmesser. Die auf 11—21 mm Abstand voneinander ausgehenden Seitenzweige letzter Ordnung haben mit ihren Blättern bis 13 mm Durchmesser, die charakteristisch gekrümmten Blätter selbst sind bis etwa 15 m lang, also länger als im Typmaterial. Im übrigen bietet das Stück keine Besonderheiten.

Das dritte von Nonnweiler abgebildete Exemplar (Abb. 3—5, Taf. LXIX/LXX) ist nicht ganz so kräftig ausgebildet. Es zeigt die charakteristische Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung und der Seitenzweige letzter Ordnung. Die Blätter der letzteren sind in verschiedener Ansicht zu sehen, in Marginal- und Fazialansicht mit allen Übergängen. Die Epidermisstruktur der Blätter stimmt, so weit beobachtet, völlig mit denjenigen des Typexemplars überein.

(?Schwarzenbach bei) Birkenfeld-Nahe. — Außer dem im vorhergehenden besprochenen Hilfstypus gehört zu *Lebachia speciosa* auch das in Abb. 6, Taf. LXIX/LXX, photographierte Stück, das einen Durchmesser der Achse vorletzter Ordnung (im Abdruck) von fast 10 mm aufweist. Diejenigen Blätter an derselben, aus deren Achseln Seitenzweige letzter Ordnung hervorgehen, sind hier etwa 27 mm lang und diese Seitenzweige selbst einschließlich der Blätter bis 13 mm im Durchmesser.

Schwarzenbach bei Birkenfeld-Nahe. — Endlich ist aus der Gegend von Birkenfeld ein kleineres, nicht besonders gut erhaltenes Stück von Schwarzenbach zu erwähnen, das zu *L. speciosa* gehört (Abb. 11—12, Taf. LXIX/LXX). Die Seitenzweige letzter Ordnung gehen aus den Achseln von abstehenden und ca. 17 mm langen Stützblättern aus. Das vergrößerte Bild einer Partie eines Seitenzweiges letzter Ordnung zeigt links die für diese Art charakteristische Krümmung und Richtung der Blätter, und außerdem stimmt die Epidermisstruktur, soweit festgestellt werden konnte, mit derjenigen des Typmaterials überein.

Niederwörresbach-Nahe. — Der apikale Teil eines sterilen beblätterten Sproßsystems von *Lebachia speciosa* liegt in den Sammlungen des Laboratoire de Géologie et Paléontologie, Faculté des Sciences in Strasbourg vor.

Langental bei Kreuznach-Nahe. Das Heimatmuseum in Bad Kreuznach besitzt von diesem Fundort ein Exemplar mit bis 10,5 cm langen und bis 11 mm dicken, abstehenden Seitenzweigen letzter Ordnung.

„Saarbrücken“ (= Lebach-Saar?). — Ich habe schon im vorhergehenden das von KRÄUSEL (1923) mazerierte Material erwähnt, das in Abb. 7 und 8, Taf. LXIX/LXX, dargestellt ist. Es handelt sich wahrscheinlich um den basalen Teil eines lateralen Sproßsystems, da die Seitenzweige letzter Ordnung, einschließlich der Blätter, einen Durchmesser bis 14 mm und eine Länge von bis mehr als 18 cm aufweisen. Diese Seitenzweige sind nicht überall gleichmäßig beblättert, sondern zeigen an einzelnen Punkten plötzlich eine Verkürzung der Blattlänge, was entweder die Grenze des Zuwachses zweier Vegetationsperioden oder auch nur Schädigungen der ehemaligen Zweigspitzen markieren dürfte. Sowohl in der äußeren Morphologie als auch hinsichtlich der Epidermisstruktur stimmt das Stück mit dem Typmaterial von *Lebachia speciosa* überein.

B. Wetterau.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Tholeyer Schichten.

Naumburg. — Von diesem Fundort habe ich ein stattliches Exemplar gesehen (Abb. 4, Taf. LXXI u. LXXII), das zu unserer Kenntnis von der äußeren Morphologie der sterilen, beblätterten lateralen Sproßsysteme von *Lebachia speciosa* beiträgt. Es handelt sich um den apikalen Teil eines derartigen Sproßsystems, der besonders das Aussehen und die Größe der obersten Seitenzweige letzter Ordnung zeigt. Die Blätter dieser Zweige behalten ihre charakteristische Richtung und Krümmung auch in dieser Region, werden aber etwas kürzer. So zeigt der mittlere Teil der obersten Seitenzweige des genannten Exemplares einen Durchmesser von 4,5—6 mm, während das entsprechende Maß für die untersten 9—11 mm ist. Die Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung besitzt den gleichen, hinsichtlich der Richtung der Blätter etwas unregelmäßigen Charakter wie wir an den Exemplaren aus dem Saar-Nahe-Gebiet festgestellt haben, indem nicht nur die Stützblätter der Seitenzweige gespreizt sind, sondern auch einzelne andere Blätter von der Achse mehr oder weniger abstehen. Die Seitenzweige letzter Ordnung gehen auf 5—12 mm Abstand voneinander von der Achse vorletzter Ordnung aus.

In den Abb. 5—6, Taf. LXXI/LXXII, sind Einzelheiten im Aussehen der Seitenzweige letzter Ordnung vergrößert dargestellt. Abb. 6 ist deshalb besonders zu erwähnen, weil die Blattspurstränge durch lichtere

Färbung im Abdruck der linken Achse hervortreten. Ihr Verlauf zeigt, daß die Blätter nur mit je einem medianen Leitbündel versehen waren.

Auf der entgegengesetzten Seite derselben Platte befindet sich der Abdruck eines zweiten lateralen Sproßsystems, das in seinem mittleren Teil erhalten ist. Die Achse vorletzter Ordnung mißt bis 6 mm im Durchmesser und trägt bis 12 mm lange und (einschließlich der Blätter) bis 10 mm dicke Seitenzweige letzter Ordnung.

Altenstadt. — Zu *Lebachia speciosa* gehört ferner allem Anschein nach das unter dem Namen „*Voltzia heterophylla*“ von GÖPPERT (1864—1865, p. 232, Taf. XLVII, Abb. 1) abgebildete Exemplar, das ich jedoch in keiner Sammlung auffinden konnte. Es handelt sich um eine kräftige Achse vorletzter Ordnung mit teilweise gespreizten, teilweise aufrecht-abstehenden Blättern und mehreren abstehenden Seitenzweigen letzter Ordnung. Diese tragen Blätter, die in Gestalt, Größe, Richtung und Krümmung am besten mit denjenigen des Typmaterials von *Lebachia speciosa* übereinstimmen. Einer oder zwei von diesen Seitenzweigen scheinen je einen endständigen männlichen Zapfen getragen zu haben. Die Mikrosporophylle sind in Analogie mit den sterilen Blättern der Seitenzweige letzter Ordnung allmählich zugespitzt.

C. Thüringer Wald.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes, Goldlauterer Schichten.

Homigwiese (= Ochsenwiese) bei Breitenbach. — Von diesem Fundort liegt ein kleines Stück vor (Abb. 9—10, Taf. LXIX/LXX), das etwa zum mittleren Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems von *Lebachia speciosa* gehört. Diejenigen Blätter der Achse vorletzter Ordnung, aus deren Achseln Seitenzweige entspringen, sind ca. 18 mm lang. Der Durchmesser der Seitenzweige letzter Ordnung (einschließlich der Blätter) beträgt 10—11 mm.

Pochwerksgrund bei Goldlauter. — Das von Pochwerksgrund vorliegende Fragment eines hierhergehörigen lateralen Sproßsystems (Abb. 7—8, Taf. LXXI/LXXII) ist deshalb bemerkenswert, weil es die Gabelteilung der Blätter an der Achse vorletzter Ordnung sehr deutlich zeigt. Diese Blätter sind hier 13—15 mm lang, am Grunde 2,5 mm breit und apikalwärts allmählich verschmälert. An der Spitze gabelt sich die Blattfläche in zwei 1,5—3 mm lange, ca. 0,3 mm breite und miteinander einen Winkel von 50—90° bildende Zipfel. Die Blätter der bis 11 mm dicken Seitenzweige sind 5—8 mm lang und am Grunde 1,2 bis 1,4 mm breit.

D. Sachsen.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Saalhausen bei Oschatz. — Unter den von diesem Fundort stammenden Stücken, die sonst meist zu *Lebachia piniformis* gehören dürften, befindet sich u. a. der in Abb. 9—10, Taf. LXXI/LXXII, dargestellte Abdruck eines beblätterten lateralen Sproßsystems (vgl. GUTBIER 1849, Taf. X, Abb. 6). Die im Abdruck bis 8 mm dicke Achse vorletzter Ordnung ist zwar teilweise zerstört, das Aussehen der zu ihr gehörenden Seitenzweige letzter Ordnung und ihrer Beblätterung zeigt jedoch, daß es sich hier um *Lebachia speciosa* handelt. Die Seitenzweige letzter Ordnung sind bis 10 mm im Durchmesser, ihre Blätter bis 8 mm lang. Diese haben auch im übrigen die für die letztgenannte Art bezeichnende Merkmalskombination aufzuweisen.

Ein zweites Exemplar von Saalhausen (Abb. 1, Taf. LXXIII/LXXIV) zeigt die Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung etwas besser. Sie stimmt mit derjenigen überein, die für *Lebachia speciosa* bezeichnend ist. Die einschließlich ihrer Blätter 9—11 mm dicken Seitenzweige letzter Ordnung entspringen aus den

Achseln von gespreizten bis etwas hängenden, 12—14 mm langen und adaxial konkav gekrümmten Stützblättern.

E. Sudetengau.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Braunau. — Ein Stück mit mäßig kräftiger Achse vorletzter Ordnung ist in Abb. 2, Taf. LXXIII/LXXIV, dargestellt. In der Beblätterung sowohl der Achse vorletzter Ordnung als auch der Seitenzweige letzter Ordnung stimmt es gut mit dem Typmaterial von *Lebachia speciosa* überein. Die aus den Achseln von ca. 11 mm langen, gespreizten Stützblättern ausgehenden Seitenzweige letzter Ordnung haben hier einschließlich der Blätter bis 11 mm Durchmesser.

Tschechoslowakei.

A. Böhmen.

Geologisches Alter: Unterrotliegendes.

Valdice bei Koštálov (bei Stará-Paka). — Im Nationalmuseum zu Prag befindet sich ein großes Exemplar, das bei Valdice gefunden und in Abb. 3—4, Taf. LXXIII/LXXIV, zum Teil dargestellt ist. Die bis etwa 8 mm dicke Achse vorletzter Ordnung mit ihren Seitenzweigen letzter Ordnung ist bis zu einer Länge von 4,2 dm erhalten. Der Spitzenteil des Sproßsystems ist aber abgebrochen. An der Basis der Achse vorletzter Ordnung befindet sich eine 10 cm lange Partie ohne Seitenzweige. Dann erst erscheinen diese. Sie sind zunächst nur etwa 7 cm lang und 7—9 mm dick (einschließlich der Blätter), werden apikalwärts aber bis 14,5 cm lang und bis 12 mm dick. Weiter gegen die Spitze ihrer Mutterachse werden diese Seitenzweige wiederum kürzer und schmäler. Sie gehen auf 5—25 (ausnahmsweise 40) mm Abstand voneinander und unter einem Winkel von 40—70° aus.

Die Blätter der Achse vorletzter Ordnung sind bisweilen an der Spitze gegabelt (*Gomphostrobus*), ferner unregelmäßig gerichtet und gekrümmmt. Die Stützblätter der Seitenzweige letzter Ordnung treten nur ausnahmsweise hervor und sind ca. 20 mm lang und gespreizt. Die übrigen abstehenden bis aufrecht-abstehenden und adaxial mehr oder weniger konkav gekrümmten, dreieckig-linealischen Blättern erreichen gleichfalls eine Länge von 20 mm und sind am Grunde bis 2,5 mm breit. Die bis 9 mm langen, S-förmig gekrümmten und abstehenden bis fast gespreizten Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung sind fast linealisch, allmählich zugespitzt und am Grunde 1,0—1,4 mm breit.

B. Mähren.

Geologisches Alter: Rotliegendes.

Kochov bei Letovice (= Letowitz). — Das in Abb. 5, Taf. LXXIII/LXXIV, photographierte Fragment eines beblätterten lateralen Sproßsystems gehört zu *Lebachia speciosa*, was durch die Art der Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung mit den langen, gespreizten Stützblättern der Seitenzweige letzter Ordnung sowie durch das Aussehen der letzteren bewiesen ist.

Zbejšov bei Rosice (= Rossitz). — Von diesem Fundort habe ich hierher zu rechnendes Material im Nationalmuseum in Prag gesehen. Außerdem zeigt das in Abb. 6—7, Taf. LXXIII/LXXIV, dargestellte Stück eine gewisse Ähnlichkeit mit *Lebachia speciosa* (vgl. aber auch *L. piniformis!*). Eine sichere Bestimmung ist nicht möglich.

Zusammenfassende Charakterisierung der Art

Wenn das untersuchte Material im ganzen betrachtet wird, muß die am Anfang gegebene Beschreibung des Typmaterials folgendermaßen geändert bzw. vervollständigt werden:

Holzgewächse. Laterale Sproßsysteme beblättert, fiederartig verzweigt, bis wenigstens 5 dm lang, horizontal gerichtet oder abstehend mit ± kräftiger, bis 12 mm dicker Achse und zahlreichen, vorzugsweise parallelen, zweizeiligen, abwechselnden, abstehenden bis gespreizten ($40-90^\circ$), axillären Seitenzweigen letzter Ordnung mit 5—40 (meist 10—25) mm Abstand voneinander. Seitenzweige letzter Ordnung in der apikalen Region der lateralen Sproßsysteme verhältnismäßig dicht gestellt. Blattspur einfach. Sprosse vorletzter Ordnung außerdem mit bifazialen, spiraling inserierten, allseitswendigen, derben, adaxial vorzugsweise konkav gekrümmten, auch in der apikalen Region dicht gestellten Blättern bekleidet. Diese ferner 10—27 mm lang und am Grunde 1,5—2,5 mm breit, ± übereinandergreifend, breit herablaufend, in der Fazialansicht schmal dreieckig und allmählich verschmäler, in der Spitze bisweilen je einmal gegabelt (*Gomphostrobus*), und mit 1,5—3 mm langen, einen Winkel von $25-90^\circ$ miteinander bildenden Gabelzipfeln versehen, höchstwahrscheinlich einaderig (bei den Gabelblättern in der basalen und mittleren Zone). Die meisten von diesen Blättern der Achse ± locker bis dicht angedrückt, hier und da jedoch einige zwischen den Seitenzweigen unregelmäßig abstehend bis gespreizt; diejenigen dagegen, aus deren Achsel ein Seitenzweig letzter Ordnung entspringt, stets gespreizt und außerdem meist nicht sehr stark konkav gekrümmmt. Blattspitze nicht einwärts gebogen.

Seitenzweige letzter Ordnung im Vergleich mit dem mittleren und basalen Teil der Sprosse vorletzter Ordnung mit weit dünnerer Achse, bis 18 cm lang, einschließlich der Blätter (im Abdruck) im basalen und mittleren Teil meist 7—14 mm im Durchmesser, von der Basis bis zur Spitze dicht mit homomorphen, bifazialen, spiraling inserierten, übereinandergreifenden, allseitswendigen, derben Blättern bekleidet, die in Marginalansicht, im ganzen betrachtet, ausgeprägt S-förmig und im äußeren Teil adaxial allmählich stark vorwärts-einwärts konkav gekrümmmt sind. Blattspitze in der Regel ± stark krallenförmig umgebogen und entweder der Achse parallel gerichtet oder häufiger bis zu 50° allmählich einwärts gekrümmmt. Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung ferner meist 5—9 (—12) mm lang, gegen die Spitze dieser Zweige sowie des sie tragenden Sprosses zu allmählich kürzer werdend, am Grunde 1,0—1,6 mm breit, in der mittleren Querzone 0,3—0,6 mm dick, abstehend bis fast gespreizt ($40-80^\circ$), übereinandergreifend, an der Achse breit herablaufend, in Fazialansicht fast linealisch oder dreieckig-linealisch, apikalwärts allmählich zugespitzt, stets einfachspitzig, bisweilen sogar mit einer kleinen Stachelspitze versehen, ziemlich flach, obwohl beiderseits gekielt und höchstwahrscheinlich einaderig. Knospenschuppen fehlen.

Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung amphistomatisch. Blattunterseite mit zwei kurzen, schmalen, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen oder -gruppen am Grunde, die aus wahrscheinlich meist längsgerichteten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Blattoberseite mit zwei erst in der Blattspitze endenden, vom basalen Teil allmählich etwas verschmälerten, im Verhältnis zur Blattbreite durchgehends ziemlich schmalen, getrennt verlaufenden, papillösen Spaltöffnungsstreifen, die aus regellos und ± dicht angeordneten, meist längsgestellten Spaltöffnungsapparaten gebildet sind. Abortierte Spaltöffnungsapparate außerhalb der Spaltöffnungsstreifen oder -gruppen nicht beobachtet. Blattrand mit kleinen, am Blattgrunde wahrscheinlich in je einem Haar auslaufenden Zähnen versehen.

Spaltöffnungsapparate der Blätter der Seitenzweige letzter Ordnung von haplocheilem Typus, monozkatisch. Anzahl der perigenen Nebenzellen 6—10; meist zwei polar und die übrigen seitlich gestellt. Benachbarte Apparate nicht selten paarweise 1—4 gemeinsame Nebenzellen aufweisend. Schließzellen ein-

gesenkt und sehr schwach kutinisiert. Nebenzellen mit je einer weit über die äußere Atemhöhle hervorragenden Kutikularpapille versehen. Kutikularpapillen auch in der medianen stomatafreien Längszone der Blattoberseite vorhanden, obwohl schwach ausgebildet. Haarbasen auf beiden Blattseiten ± reichlich auftretend, reichlicher jedoch auf der Unter- als auf der Oberseite. Epidermiszellen mit geraden und ebenen Antiklinalwänden.

Männliche Zapfen endständig an gewöhnlichen Seitenzweigen letzter Ordnung, wahrscheinlich walzenförmig, ca. 4 cm lang und 14 mm im Durchmesser. Mikrosporophylle dicht gestellt, übereinandergreifend, bifazial, im äußeren Teil steil apikalwärts gerichtet, fast linealisch oder dreieckig-linealisch, allmählich zugespitzt.

Tafel-Erklärungen zu den Tafeln XXXI-LXXIV.

Die photographischen Abbildungen sind mit ganz wenigen Ausnahmen vom Verfasser hergestellt. Für Mikroaufnahmen wurde die Horizontal-Vertikal-Kamera (18×24 cm) von CARL ZEISS in Jena mit einer von derselben Firma gelieferten optischen Ausrüstung verwendet. Die Makrophotos wurden gleichfalls mit Zeiß-Objektiven hergestellt. Auf den Tafeln sind (zu Vergleichszwecken) nur die kleineren Vergrößerungen angegeben.

Tafel XXXI/XXXII.

Lebachia parvifolia FLORIN.

- Abb. 1—11: Portugal: Bussaco. Rotliegendes (Mus. Serv. Geol. de Portugal, Lisboa; Präparate in der Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm).
Abb. 1: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
Abb. 2: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
Abb. 3: Basaler Teil der Oberseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
Abb. 4: Mittlerer Teil der Unterseite eines solchen Blattes mit Haarbasen. — 100/1.
Abb. 5: Basaler Teil (nur die eine Hälfte dargestellt) der Unterseite eines solchen Blattes mit einer schmalen Spaltöffnungsgruppe und Haarbasen. — 100/1.
Abb. 6: Partie aus der apikalen Hälfte eines solchen Blattes mit den kleinen Randzähnen. — 100/1.
Abb. 7: Haarartig ausgezogene Randzähne eines solchen Blattes an dessen Basis. — 100/1.
Abb. 8: Spaltöffnungsapparat auf der Oberseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung in Oberflächenansicht. — 1000/1.
Abb. 9: Kutikularpapillen in der medianen stomatafreien Längszone auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
Abb. 10: Einzelne Haarbasen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
Abb. 11: Haarbasen auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
Abb. 12—21: Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Tiefbohrung Fürth bei Ottweiler-Saar (Teufe 384 m). Unteres Stephan: Untere Ottweiler Schichten. (Bergschule Saarbrücken)
Abb. 12: Beblätterte Seitenzweige letzter Ordnung, zu ein und demselben lateralen Sproßsystem gehörend (in Xylol). — 1/1.
Abb. 13: Partien von solchen Seitenzweigen, vergrößert. — 5/1.
Abb. 14: Teil der Epidermis der Oberseite eines Blattes von einem Seitenzweig mit zwei schlecht erhaltenen Spaltöffnungsstreifen, Kutikularpapillen und Haarbasen. — 100/1.
Abb. 15: Teil der Epidermis der Unterseite eines solchen Blattes mit einer von den beiden basalen Spaltöffnungsstreifen oder -gruppen und zahlreichen Haarbasen. — 100/1.
Abb. 16: Partie des feingezähnten Blattrandes. — 100/1.
Abb. 17: Zwei dicht nebeneinander liegende, schlecht erhaltene Spaltöffnungsapparate auf der Oberseite eines solchen Blattes, in Oberflächenansicht. — 1000/1.
Abb. 18: Spaltöffnungsapparat auf der Unterseite eines solchen Blattes, in Oberflächenansicht. — 1000/1.
Abb. 19: Haarbasen auf der Blattoberseite. — 1000/1.
Abb. 20: Haarbasis auf der Blattunterseite. — 1000/1.
Abb. 21: Kutikularpapillen in der medianen stomatafreien Längszone auf der Oberseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 1000/1.

- Abb. 22—23: Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Bohrung Wemmetsweiler bei Ottweiler-Saar (Teufe 385 m). Unteres Stephan: Untere Ottweiler Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)
 Abb. 22: Basaler Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 23: Partien von zwei Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 24: Deutsches Reich: Rheinpfalz, Kusel. Unterrotliegendes: Obere Kuseler Schichten. (Bergschule Saarbrücken.) Teile von Seitenzweigen letzter Ordnung des in Abb. 1, Taf. XXXIII/XXXIV, dargestellten lateralen Sproßsystems. — 5/1.

Tafel XXXIII/XXXIV.

Lebachia parvifolia FLORIN. Deutsches Reich.

- Abb. 1: Rheinpfalz, Kusel. Unterrotliegendes: Obere Kuseler Schichten. (Bergschule Saarbrücken.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 2—3: Saar-Nahe-Gebiet, Berschweiler bei Kirn-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Württemb. Naturaliensamml. Stuttgart.)
 Abb. 2: Beblättertes laterales Sproßsystem, eine Achse vorletzter Ordnung und zahlreiche dünne Seitenzweige letzter Ordnung zeigend (Orig. zu FRAAS 1910, Taf. 3, Abb. 11) (in Kanadabalsam). — 1/1.
 Abb. 3: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Kanadabalsam). — 5/1.
- Abb. 4—9: Wetterau, Naumburg. Unterrotliegendes: Tholeyer Schichten. (Hess. Landesmus. Darmstadt.)
 Abb. 4: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 5: Teile von Seitenzweigen letzter Ordnung desselben Exemplares. — 5/1.
 Abb. 6: Teil der Epidermis der Unterseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung; unten haftet ein noch kleineres Fragment mit Spaltöffnungsapparaten an, das der Oberseite angehört. — 170/1.
 Abb. 7: Feingezähnter Rand eines derartigen Blattes. — 100/1.
 Abb. 8: Spaltöffnungsapparate auf der Oberseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 1000/1.
 Abb. 9: Haarbasis auf der Unterseite eines derartigen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 10—11: Wetterau, Naumburg. Unterrotliegendes: Tholeyer Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Frankfurt a. M.)
 Abb. 10: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 11: Basaler Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung von demselben Exemplar. — 5/1.
- Abb. 12: Wetterau, Naumburg. Unterrotliegendes: Tholeyer Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Frankfurt a. M.) Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
- Abb. 13—14: Wetterau, Naumburg. Unterrotliegendes: Tholeyer Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)
 Abb. 13: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 14: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 15—17: Wetterau, Naumburg. Unterrotliegendes: Tholeyer Schichten. (Hess. Landesmus. Darmstadt.)
 Abb. 15: Beblättertes Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 16—17: Teile von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 18—19: Wetterau, Naumburg. Unterrotliegendes: Tholeyer Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Marburg a. d. Lahn.)
 Abb. 18: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 19: Teile von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.

Tafel XXXV/XXXVI.

Lebachia parvifolia FLORIN.

- Abb. 1—2: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Kammerberg bei Manebach. Unterrotliegendes: Manebacher Schichten (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)
 Abb. 1: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 2: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 3—4: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Miner.-Geol. Inst. Techn. Hochsch. Braunschweig.)

- Abb. 3: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 4: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
 Abb. 5—6: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)
 Abb. 5: Basaler und mittlerer Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 6: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
 Abb. 7—8: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)
 Abb. 7: Basaler Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 8: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 9: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Leipzig.) Basaler Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems, die angeschwollene Basis der Achse vorletzter Ordnung zeigend. — 1/1.
 Abb. 10: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.) Terminal an einer mit Gabelblättern (*Gomphostrobus*) bekleideten Achse gestellter weiblicher Zapfen, der höchstwahrscheinlich zu *Lebachia parvifolia* FLORIN gehört. — 1/1.
 Abb. 11: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Drehberg bei Winterstein. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol) (Orig. zu H. POTONIÉ 1893, Taf. XXXI, Abb. 5, als *Walchia linearifolia* GOEPP.) — 1/1.
 Abb. 12: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Beblättertes laterales Sproßsystem und neben ihm liegender, anomaler Seitenzweig letzter Ordnung, der ebenfalls zu *Lebachia parvifolia* FLORIN gehört. — 1/1.
 Abb. 13—14: Deutsches Reich: Harz, Wiegersdorf bei Ilfeld. Unterrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Halle a.d. Saale.)
 Abb. 13: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 14: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 15: Tschechoslowakei: Mähren, Jenč bei Černá Hora. Rotliegendes. (Geol. Inst. Univ. Masaryk. Brünn.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.

Tafel XXXVII/XXXVIII.

Lebachia parvifolia FLORIN.

- Abb. 1: Deutsches Reich: Sachsen, Saalhausen bei Oschatz. Unterrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Leipzig.) Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 2—3: Deutsches Reich: Sudetengau, Kottiken bei Pilsen (Plzen). Oberes Stephan. (Geol. Inst. Univ. Masaryk. Brünn n. 13.)
 Abb. 2: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 3: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 4—5: Tschechoslowakei: Böhmen, Kozinec bei Jilemnice (= Kosinetz bei Starkenbach). Oberes Stephan. (Geol.-Paläont. Inst. Univ., Mus. f. Naturk. Berlin.)
 Abb. 4: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 5: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 6—7: Tschechoslowakei: Böhmen, Peklov bei Kostelec (nahe Černými Lesy). Oberes Stephan. (Geol. Paläont. Abteil. Nationalmus. Prag.)
 Abb. 6: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 7: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 8—16: Deutsches Reich: Sudetengau: Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)
 Abb. 8: Beblättertes laterales Sproßsystem, mit Gabelblättern (*Gomphostrobus*) an der Achse vorletzter Ordnung. — 1/1.
 Abb. 9—10: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.

- Abb. 11: Teil der oberseitigen Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
 Abb. 12: Desgl. in der apikalen Region eines solchen Blattes. — 100/1.
 Abb. 13: Teil der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes, mit Haarbasen. — 100/1.
 Abb. 14: Haarbasis auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 15: Kutikularpapillen in der oberseitigen medianen Längszone eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 16: Spaltöffnungsapparat, in Oberflächenansicht, auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 17—18: Tschechoslowakei: Mähren, Rosice (= Rossitz). Unterrotliegendes. (Geol. Dept. Brit. Mus. Nat. Hist. London n. V. 16054.)
 Abb. 17: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 18: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 19—20: Tschechoslowakei: Mähren, Jenč bei Černá Hora. Rotliegendes. (Geol. Anst. Wien.)
 Abb. 19: Teil eines beblätterten Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 20: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
 Abb. 21: Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Le Creusot. Oberes Stephan. (Labor. de Géol. et Paléont. Fac. des Sci. Lyon.) Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung des in Abb. 1, Taf. XXXIX/XL, dargestellten lateralen Sproßsystems. — 5/1.

Tafel XXXIX/XL.

Abb. 1—7. *Lebachia parvifolia* FLORIN.

- Abb. 1: Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Le Creusot. Oberes Stephan. (Labor. de Géol. et Paléont. Fac. des Sci. Lyon.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 2—3: Frankreich: Dép. Loire, Saint-Étienne. Mittleres Stephan (Labor. de Paléobot. Mus. Nat. d'Hist. Natur. Paris n. 8414.)
 Abb. 2: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 3: Teile von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 4—5: Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien. (Labor. de Géol. et Paléont. Fac. des Sci. Lyon.)
 Abb. 4: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 5: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
 Abb. 6: England: Shropshire, „Hall Close Quarry“ bei Alveley. Unteres Stephan (?): Keele-Serie. (Geol. Dept. Univ. Birmingham.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems, das wahrscheinlich zu *Lebachia parvifolia* FLORIN gehört. — 1/1.
 Abb. 7: Die Vereinigten Staaten: Neu-Mexiko, an der Santa Fé-Eisenbahnlinie westlich von Glorietta. Unteres Perm (oder Oberes Pennsylvanian?): Abo-Sandstein. (Dept. of Geol. U. S. Nat. Mus. Washington, D. C.) Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.

Abb. 8. *Lebachia piniformis* (SCHLOTH. pars) FLORIN. England.

- Abb. 8: Warwickshire, „Websters Clay Pit“ bei Coventry. Unteres Perm (?): Corley- oder Envile-Serie. (Mus. Geol. Surv. Great Britain, London.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/2. (Wenn solche Sproßsysteme von *L. piniformis* wie hier in zur Hälfte verkleinertem Maßstab abgebildet werden, erinnern sie sehr an die von *L. parvifolia* [vgl. Heft 1 der vorliegenden Arbeit, Taf. XXIII/XXIV, Abb. 3, und CROOKALL 1929, Taf. XXXVI, Abb. 1].)

Abb. 9—18: *Lebachia angustifolia* FLORIN. Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe.

- Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Frankfurt a. M.)
 Abb. 9: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 10: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 11: Partie der Epidermis der Unterseite am Grunde eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, die eine der beiden Spaltöffnungsgruppen zeigend. — 100/1.
 Abb. 12: Oberseitige, der mittleren Querzone eines solchen Blattes angehörige Epidermispartie, mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.

- Abb. 13: Basaler Teil eines solchen Spaltöffnungsstreifens. — 100/1.
 Abb. 14—15: Haarbasen auf der Ober- bzw. der Unterseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 1000/1.
 Abb. 16: Kutikularpapillen zwischen den oberseitigen Spaltöffnungsstreifen im apikalen Teil eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 17: Spaltöffnungsapparat, in Oberflächenansicht, auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 18: Abortierter Spaltöffnungsapparat im apikalen Teil der stomatafreien Längszone eines solchen Blattes. — 1000/1.

Tafel XLI/XLII.

Lebachia angustijolia FLORIN.

- Abb. 1—2: Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Frankfurt a. M.)
 Abb. 1: Spaltöffnungsapparate, in Oberflächenansicht, auf der Oberseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, das dem in Abb. 9, Taf. XXXIX/XL, dargestellten lateralen Sproßsystem angehört hat; die Spaltöffnungsapparate haben teilweise gemeinsame Nebenzellen. — 650/1.
 Abb. 2: Spaltöffnungsapparat, in Oberflächenansicht, auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 3—4: Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Lebach-Saar. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Bonn.) Teile beblätterter lateraler Sproßsysteme. — 1/1.
 Abb. 5—6: Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Berschweiler bei Kirn-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)
 Abb. 5: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol) (Orig. zu H. POTONIÉ 1899, p. 294, Abb. 298). — 1/1.
 Abb. 6: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
 Abb. 7—8: Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Norheim bei Kreuznach-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Leipzig n. 7.)
 Abb. 7: Beblättertes laterales Sproßsystem (vgl. SCHENK in SCHIMPER & SCHENK 1890, p. 273, Abb. 188). — 1/1.
 Abb. 8: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 9—10: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Hausmasse bei Klein-Schmalkalden. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Mus. Henneberg. Ver. Schmalkalden.)
 Abb. 9: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 10: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 11: Tschechoslowakei: Mähren, Rosice (= Rossitz). Unterrotliegendes. (Inst. f. Geol. Techn. u. Mont. Hochsch. Graz-Leoben, Leoben). Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.

Tafel XLIII/XLIV.

Lebachia Goeppertiana FLORIN. Deutsches Reich.

- Abb. 1—7: Saar-Nahe-Gebiet, Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Abteil. Naturhist. Mus. Wien.)
 Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 2: Zwei Seitenzweige letzter Ordnung in ihrem mittleren Teil. — 5/1.
 Abb. 3: Apikale Teile solcher Seitenzweige. — 5/1.
 Abb. 4: Teil eines oberseitigen Spaltöffnungsstreifens, der einem Blatt von einem Seitenzweig letzter Ordnung angehört hat. — 240/1.
 Abb. 5: Spaltöffnungsapparat, in Oberflächenansicht, aus einem oberseitigen Spaltöffnungsstreifen eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 6: Haarbasis auf der Unterseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 1000/1.
 Abb. 7: Haarbasen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 8—9: Saar-Nahe-Gebiet, Schwarzenbach bei Birkenfeld-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Orig. zu Ch. E. WEISS 1869—1872, Taf. XVI, Abb. 7; Labor. de Géol. et Paléont. Fac. des Sci. Strasbourg.)
 Abb. 8: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 9: Teile von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

- Abb. 10: Thüringer Wald, Stockheim. Unterrotliegendes: Gehrener Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Halle a. d. Saale.) Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
- Abb. 11—12: Thüringer Wald, Suhl? Unterrotliegendes (Gehrener Schichten?). (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Leipzig.)
Abb. 11: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
Abb. 12: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 13—14: Thüringer Wald, Langguthszeche bei Manebach. Unterrotliegendes: Manebacher Schichten. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)
Abb. 13: Kleines, beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
Abb. 14: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 15—16: Thüringer Wald, Homigwiese bei Breitenbach. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue b. Schmalkalden.)
Abb. 15: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.
Abb. 16: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 17—18: Thüringer Wald, Homigwiese bei Breitenbach. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue b. Schmalkalden.)
Abb. 17: Basaler Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
Abb. 18: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 19—20: Thüringer Wald, Pochwerksgrund bei Goldlauter. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Geol. Staatsinst. Hamburg)
Abb. 19: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
Abb. 20: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

Tafel XLV/XLVI.

Lebachia Goeppertiana FLORIN.

- Abb. 1—2: Deutsches Reich: Wetterau, Naumburg. Unterrotliegendes: Tholeyer Schichten. (Labor. de Géol. et Paléont. Fac. des Sci. Strasbourg.)
Abb. 1: Anomales, beblättertes laterales Sproßsystem, bei dem diejenigen Zweige, die sonst normal Seitenzweige letzter Ordnung darstellen, sich nochmals fiederartig verzweigt haben. — 1/1.
Abb. 2: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 3: Deutsches Reich: Wetterau, Naumburg. (Geol.-Mineral. Abteil. Hess. Landesmus. Darmstadt.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 4—5: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue b. Schmalkalden.)
Abb. 4: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
Abb. 5: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 6—7: Deutsches Reich: Sachsen, Saalhausen bei Oschatz. Unterrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Leipzig.)
Abb. 6: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
Abb. 7: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 8—9: Tschechoslowakei: Böhmen, Valdice bei Koštálov (bei Stará-Paka). (Geol.-Paläont. Abteil. Nationalmus. Prag.)
Abb. 8: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
Abb. 9: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 10—11: Deutsches Reich: Sudetengau, Hermannseifen bei Arnau. Rotliegendes. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)
Abb. 10: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
Abb. 11: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 12—14: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. (Orig. zu GÖPPERT 1864—1865, Taf. XLIX, Abb. 13, als *Walchia piniformis* STERNB. ♂.) Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.)
Abb. 12: Terminal an einem beblätterten Zweig sitzender weiblicher Zapfen, der wahrscheinlich zu *Lebachia Goeppertiana* FLORIN gehört. — 1/1.

- Abb. 13: Partie der sterilen Region desselben Exemplares, um die Art der Beblätterung der Achse zu veranschaulichen. — 5/1.
 Abb. 14: Samenschuppenkomplex in der Achsel einer Braktee. — 5/1.
 Abb. 15: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Breslau.) Wahrscheinlich zu *Lebachia Goeppertiana* FLORIN gehöriger weiblicher Zapfen. — 1/1.
 Abb. 16—17: Tschechoslowakei: Mähren, Zbejšov bei Rosice (= Rossitz). (Labor. de Géol. et Paléont. Fac. des Sci. Strasbourg.)
 Abb. 16: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 17: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 18—19: Frankreich: Dép. Hérault, Lodève. Unterrotliegendes: Autunien. (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Paris.)
 Abb. 18: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 19: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

Tafel XLVII/XLVIII.
Lebachia Goeppertiana FLORIN.

- Abb. 1—2: Deutsches Reich: Sudetengau, Hermannseifen bei Arnau. (Geol. Inst. Bergakad. Freiberg i. Sa.)
 Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 2: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
 Abb. 3—5: Deutsches Reich: Sudetengau, Hermannseifen bei Arnau. (Geol.-Paläont. Inst. Univ., Mus. f. Naturk. Berlin.)
 Abb. 3: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 4: Mittlerer Teil von zwei Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 5: Endteil eines solchen Seitenzweiges. — 5/1.
 Abb. 6—14: Frankreich: Dép. Isère, Becken von Bas-Dauphiné, Tiefbohrung Genas (Teufe 729 m). Mittleres Stephan. (École Nat. Supér. des Mines, Saint-Étienne.)
 Abb. 6: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 7—8: Partien des in voriger Abbildung dargestellten Exemplares, vergrößert (in Xylol). — 5/1.
 Abb. 9: Isolierte Seitenzweige letzter Ordnung (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 10: Spitze eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, zu dem in Abb. 6 dieser Tafel dargestellten Sproßsystem gehörig. — 50/1.
 Abb. 11: Partie der oberseitigen Epidermis eines solchen Blattes, mit zwei Spaltöffnungsstreifen und zwischen ihnen einer stomatafreien Längszone über dem Leitbündel. — 100/1.
 Abb. 12: Partie der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes, mit Haarbasen. — 100/1.
 Abb. 13: Epidermis (nur etwa zur Hälfte dargestellt) im basalen Teil der Unterseite eines solchen Blattes, mit wenigen Spaltöffnungsapparaten. — 100/1.
 Abb. 14: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 15—16: Frankreich: Dép. Saône-et-Loire, Igornay bei Autun. Unterrotliegendes: Autunien. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Frankfurt a. M.)
 Abb. 15: Beblättertes laterales Sproßsystem, das weitgehend in Pyrit umgewandelt ist (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 16: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
 Abb. 17—19: Portugal: Salgueiral bei Bussaco. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)
 Abb. 17: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 18—19: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

Tafel XLIX/L.

- Abb. 1—6: *Lebachia Goeppertiana* FLORIN. Die Vereinigten Staaten: Kansas, 11 km westlich von Reece. Unteres Perm (oder Oberes Pennsylvanian?): „Wreford limestone“. (Dept. of Geol. U.S. Nat. Mus. Washington, D.C.)

- Abb. 1: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 2: Teil eines anderen beblätterten Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 3: Partie davon, vergrößert, mit einer fächerigen Achse vorletzter Ordnung und von ihr ausgehenden Seitenzweigen. — 5/1.

- Abb. 4: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung, dem soeben genannten Sproßsystem angehörend. — 5/1.
 Abb. 5: Isolierte Seitenzweige letzter Ordnung. — 1/1.
 Abb. 6: Spitzen von Seitenzweigen letzter Ordnung, zu ein und demselben lateralen Sproßsystem gehörend; eine von ihnen mit einem terminalen männlichen Zapfen. — 1/1.

Abb. 7—20: *Lebachia mitis* FLORIN. Deutsches Reich.

- Abb. 7—18: Saar-Nahe-Gebiet, Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Abteil. Nationalmus. Prag.)
 Abb. 7: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 8: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 9: Teil der Epidermis von der Oberseite in der mittleren Querzone eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
 Abb. 10: Ein solcher Spaltöffnungsstreifen in seinem breiteren basalen Teil. — 100/1.
 Abb. 11—12: Partien der Epidermis auf der Unterseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit Haarbasen. — 100/1.
 Abb. 13: Haarbasalzelle auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 14—15: Haarbasen und kleine Kutikularpapillen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 16: Kurze Haare auf der Oberseite eines solchen Blattes, in Seitenansicht. — 1000/1.
 Abb. 17—18: Spaltöffnungsapparate auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 19—20: Thüringer Wald: Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue b. Schmalkalden.)
 Abb. 19: Fragment eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 20: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.

Tafel LI/LIII.

Lebachia garnettensis FLORIN. Die Vereinigten Staaten: Kansas, ca. 10 km nordwestlich von Garnett. Pennsylvanian: Missouri-Serie, Stanton-Kalkstein-Formation der Lansing-Gruppe. (State Geol. Surv. Kansas, Lawrence, Kans.; die Photographien zu den Abb. 1—4 von Herrn Dr. M. K. ELIAS überreicht.)

- Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem (Orig. zu ELIAS in MOORE, ELIAS & NEWELL 1936, p. 14, Textabb. 7: 10). — 1/1.
 Abb. 2—4: Teile von Seitenzweigen letzter Ordnung und isolierte nicht hierher gehörige Samen, welch letztere durch Zufall in der Nähe der Zweigspitzen zu liegen gekommen sind. — Ca. 4/1.
 Abb. 5: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 6: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung, die dem in voriger Abbildung dargestellten Sproßsystem angehören. — 5/1.
 Abb. 7: Partie eines Seitenzweiges letzter Ordnung, teilweise im Gestein eingebettet. — 1/1.
 Abb. 8: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 9: Teile von zwei dazu gehörenden Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 10: Partie eines Blattes, das an einem Seitenzweig letzter Ordnung des in Abb. 8 dieser Tafel dargestellten Sproßsystems gesessen hat, mit zwei schmalen Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
 Abb. 11: Partie der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes, mit Haarbasen. — 100/1.
 Abb. 12: Einzelhaftes Haar am Rande eines solchen Blattes. — 240/1.
 Abb. 13: Haarbasen auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 14: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht, auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 15: Apikal Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 16: Partien von dazu gehörenden Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 17—18: Teilweise erhaltene, beblätterte laterale Sproßsysteme. — 1/1.
 Abb. 19—21: Terminal an Seitenzweigen letzter Ordnung befindliche männliche Zapfen. — 1/1.
 Abb. 22—23: Weibliche Zapfen, die höchstwahrscheinlich zu *Lebachia garnettensis* FLORIN gehören. — 1/1.
 Abb. 24: Partie des in Abb. 23 dieser Tafel dargestellten weiblichen Zapfens mit Samenanlagen und gegabelten Brakteen (*Gomphostrobus*). — 5/1.

- Abb. 25: Randpartie einer Braktee aus diesem Zapfen, mit noch ansitzenden Haaren am Rande und Haarbasen auf der Unterseite der Brakteenfläche. — 100/1.
 Abb. 26: Einzelne Haarbasen auf der Unterseite einer solchen Braktee. — 1000/1.
 Abb. 27: Fragment eines Spaltöffnungsstreifens, das der Oberseite einer solchen Braktee angehört. — 240/1.
 Abb. 28: Schlecht erhaltene Spaltöffnungsapparate, in Oberflächenansicht, auf dem in voriger Abbildung dargestellten Fragment. — 1000/1.

Tafel LIII/LIV.

Abb. 1—8: *Lebachia garnettensis* FLORIN. Die Vereinigten Staaten: Texas. Oberes Pennsylvanian oder Unteres Perm (?): Wichita-Formation.

- Abb. 1—2: Fulda, ca. 7 km südöstlich vom Ort. (Dept. of Geol. U.S. Nat. Mus. Washington, D.C.)
 Abb. 1: Apikaler Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 2: Partien von dazu gehörenden Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 3—4: Westlich von Big Wichita River, ca. 15 km nördlich von Dundee. (Dept. of Geol. U.S. Nat. Mus. Washington, D.C.)
 Abb. 3: Fragment eines beblätterten Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 4: Partie eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 5—8: Wahrscheinlich zu *Lebachia garnettensis* FLORIN gehörig. Fundort nicht näher bekannt. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)
 Abb. 5: Partie eines beblätterten lateralen Sproßsystems, mit sterilen Seitenzweigen letzter Ordnung rechts und apikalwärts und einigen terminal an solchen Seitenzweigen gestellten, teilweise durchwachsenen weiblichen Zapfen auf der linken Seite. — 1/1.
 Abb. 6: Partien von sterilen Seitenzweigen letzter Ordnung nebst zugehörigen Stützblättern, vergrößert (in Xylol). — 5/1.
 Abb. 7—8: Schlecht erhaltene Samenschuppenkomplexe (in Xylol). — 5/1.

Abb. 9—19: *Lebachia laxifolia* FLORIN. Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Lebach-Saar. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol. Inst. Bergakad. Příbram.)

- Abb. 9: Beblättertes laterales Sproßsystem (Orig. zu HOFMANN & RYBA 1899, Taf. 20, Abb. 4). — 1/1.
 Abb. 10: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 11: Feingezähnter Rand eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung (Zähne unvollständig erhalten). — 100/1.
 Abb. 12: Partie der oberseitigen mittleren Querzone der Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
 Abb. 13: Basalteil eines solchen Spaltöffnungsstreifens. — 100/1.
 Abb. 14: Oberseitige Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung in der Nähe der Blattspitze, mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
 Abb. 15: Partie der unterseitigen Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit einer von den beiden basalen Spaltöffnungsgruppen. — 100/1.
 Abb. 16: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht, dem basalen Teil der Oberseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung entnommen. — 1000/1.
 Abb. 17: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht, der in Abb. 14 dieser Tafel abgebildeten Blattspitze entnommen. — 1000/1.
 Abb. 18: Haarbasis auf der Oberseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 1000/1.
 Abb. 19: Haarbasis und Kutikularpapillen eines Blattes von der Sproßachse vorletzter Ordnung. — 1000/1.

Tafel LV/LVI.

Lebachia laxifolia FLORIN. Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten.

- Abb. 1—4: Lebach-Saar (Geol. Inst. Bergakad. Příbram).
 Abb. 1: Partie der oberseitigen Epidermis eines Blattes von der in Abb. 9, Taf. LIII/LIV, dargestellten Sproßachse vorletzter Ordnung mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.

- Abb. 2: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 3: Haare auf dem herablaufenden Teil eines solchen Blattes. — 650/1.
 Abb. 4: Feingezähnter Rand eines solchen Blattes. — 100/1.
- Abb. 5—15: Lebach-Saar (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Frankfurt a. M.)
 Abb. 5: Beblättertes laterales Sproßsystem; Achse vorletzter Ordnung oben nach Beschädigung anomal verzweigt. — 1/1.
 Abb. 6: Ein von den nach dieser Beschädigung entstandenen sekundären Sproßsystemen (Gegendruck zu der Platte in voriger Abbildung). — 1/1.
 Abb. 7: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung von dem in Abb. 5 dargestellten Stück. — 5/1.
 Abb. 8: Partie der Sproßachse vorletzter Ordnung von demselben Stück mit aus den Achseln von Stützblättern entspringenden Seitenzweigen letzter Ordnung. Das Bild zeigt die ungefähre Dicke des Holzzylinders (*h*) und des Marks (*m*) und auch, daß das Mark unregelmäßig gefächert gewesen ist. — 5/1.
 Abb. 9: Unterer Teil des in Abb. 5 dieser Tafel dargestellten Stückes im Gegendruck, um die Beblätterung der Achse vorletzter Ordnung zu veranschaulichen. — 1/1.
 Abb. 10: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung von diesem Gegendruck. — 5/1.
 Abb. 11: Teil der mittleren Querzone der Oberseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung des in Abb. 5 dieser Tafel dargestellten Stückes, mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
 Abb. 12: Basaler Teil der Unterseite eines solchen Blattes mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
 Abb. 13: Basales Ende eines oberseitigen Spaltöffnungsstreifens, der einem Blatt von einem Seitenzweig letzter Ordnung angehört. — 100/1.
 Abb. 14: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht aus einem oberseitigen Spaltöffnungsstreifen eines solchen Blattes. — 1000/1.
 Abb. 15: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht, der aus dem basalen Teil eines oberseitigen Spaltöffnungsstreifens von einem solchen Blatt stammt. — 1000/1.
- Abb. 16—17: Fundort nicht näher bekannt (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Frankfurt a. M.)
 Abb. 16: Apikalteil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 17: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 18—21: Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. (Geol.-Paläont. Abteil. Naturhist. Mus. Wien).
 Abb. 18: Partie aus der mittleren Querzone der Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung des in Abb. 2, Taf. LVII/LVIII, dargestellten Sproßsystems, mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
 Abb. 19: Basaler Teil der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes, mit einem von den beiden hier vorhandenen Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
 Abb. 20: Partie des feingezähnten Randes von einem solchen Blatt. — 100/1.
 Abb. 21: Haarbasalzelle auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.

Tafel LVII/LVIII.

Lebachia laxifolia FLORIN.

- Abb. 1: Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Lebach-Saar. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Frankfurt a. M.) Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht aus einem oberseitigen Spaltöffnungsstreifen eines Blattes, das einem Seitenzweig in Abb. 5, Taf. LV/LVI, angehört. — 1000/1.
- Abb. 2—6: Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. Unterrotliegendes: Lebacher-Schichten. (Geol.-Paläont. Abteil. Naturhist. Mus. Wien)
 Abb. 2: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 3—4: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 5—6: Spaltöffnungsapparate in Oberflächenansicht und eine Haarbasalzelle auf der Oberseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 1000/1.
- Abb. 7: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Zweite Schneidemühle bei Zella. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Halle a. d. Saale.) Seitenzweig letzter Ordnung mit einem endständigen, hängenden, männlichen Zapfen. — 1/1.

- Abb. 8: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Breitenberg bei Winterstein. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 9: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Gottlob bei Friedrichroda. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. EISFELD in Gotha.) Apikaler Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 10: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Langerainspitze bei Bahnhof Gehlberg. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 11: Deutsches Reich: Thüringer Wald, Stollenwand bei Klein-Schmalkalden. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 12—13: Italien: Val Trompia, Monte Columbine (2300 m). Rotliegendes. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.)
Abb. 12: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Kanadabalsam). — 1/1.
Abb. 13: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Kanadabalsam). — 5/1.

Tafel LIX/LX.

Lebachia laxifolia FLORIN. Deutsches Reich.

- Abb. 1—3: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)
Abb. 1: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
Abb. 2: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
Abb. 3: Partie der Achse vorletzter Ordnung mit locker und spiraling angeordneten Blattnarben. — 5/1.
- Abb. 4—5: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)
Abb. 4: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
Abb. 5: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 6—7: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)
Abb. 6: Apikaler Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
Abb. 7: Partie der Achse vorletzter Ordnung mit locker gestellten Blattnarben und aus den Achsen von Stützblättern ausgehenden Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 8—9: Thüringer Wald, Straßenböschung zwischen Oberhof und der Oberen Schweizerhütte. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)
Abb. 8: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
Abb. 9: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 10—11: Thüringer Wald, 1. Delle bei Bahnhof Oberhof. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)
Abb. 10: Partien von zwei beblätterten lateralen Sproßsystemen, die wahrscheinlich zu ein und derselben Achse vorvorletzter Ordnung (= Stamm) gehören. Die linke Achse vorletzter Ordnung zeigt das gefächerte und relativ weite Mark. — 1/1.
Abb. 11: Teil des linken Sproßsystems vergrößert. — 5/1.
- Abb. 12: Thüringer Wald, 1. Delle bei Bahnhof Oberhof. Unterrotliegendes: Oberhöfer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 13—14: Thüringer Wald, Großes Buch bei Bahnhof Gehlberg. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Samml. A. ARNHARDT in Aue bei Schmalkalden.)
Abb. 13: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
Abb. 14: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 15: Thüringer Wald, Langguthszeche bei Manebach. Unterrotliegendes: Manebacher Schichten. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 16: Sachsen, Planitz. Unterrotliegendes. (Orig. zu v. GUTBIER 1849, Taf. 10, Abb. 5; Mus. f. Miner., Geol. u. Vorgesch. Dresden.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.

Tafel LXI/LXII.
Lebachia laxifolia FLORIN.

- Abb. 1—4: Deutsches Reich: Niederschlesien, Langwaltersdorf. Rotliegendes. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)
 Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 2—3: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 4: Feingezähnter Rand eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.
- Abb. 5—6: Deutsches Reich: Niederschlesien, Langwaltersdorf. Rotliegendes. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)
 Abb. 5: Apikaler Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 6: Basaler Teil eines solchen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 7—9: Deutsches Reich: Niederschlesien, Langwaltersdorf. Rotliegendes. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)
 Abb. 7: Seitenzweig letzter Ordnung mit endständigem, männlichem Zapfen. — 1/1.
 Abb. 8: Gegendruck desselben vergrößert (in Xylol). — 5/1.
 Abb. 9: Teil des Seitenzweiges in Abb. 7 dieser Tafel vergrößert (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 10—12: Deutsches Reich: Niederschlesien, Eckersdorf bei Neurode. Rotliegendes. (Geol. Staatsinst. Hamburg.)
 Abb. 10: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 11: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
 Abb. 12: Partie der oberseitigen Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
- Abb. 13—14: Deutsches Reich: Niederschlesien, Hausdorf bei Neurode. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Münster in Westf.)
 Abb. 13: Seitenzweig letzter Ordnung. — 1/1.
 Abb. 14: Partie desselben vergrößert. — 5/1.
- Abb. 15: Deutsches Reich: Sudetengau, Hohenelbe. Rotliegendes. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)
 Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 16—17: Tschechoslowakei: Böhmen, Kalna (südlich von Hohenelbe). Unterrotliegendes. (Geol. Anst. Wien.)
 Abb. 16: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 17: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 18: Tschechoslowakei: Böhmen, Kyje bei Lomnice an der Popelka in der Nähe von Jičín (= Gitschin). Unterrotliegendes. (Orig. zu PURKYNE 1929 a, Taf. III, Abb. 3.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.

Tafel LXIII/LXIV.

Lebachia laxifolia FLORIN. Frankreich: Dép. Hérault. Unterrotliegendes: Autunien.

- Abb. 1—2: Lodève. (École Nat. Supér. des Mines Paris.)
 Abb. 1: Beblättertes laterales, an der Spitze anomal verzweigtes Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 2: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 3—4: Lodève. (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Montpellier.)
 Abb. 3: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 4: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 5—6: Lodève. (Labor. de Paléobot. Mus. Nat. d'Hist. Natur. Paris.)
 Abb. 5: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 6: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 7—8: Lodève. (Geol.-Paläont. Abteil. Nationalmus. Prag.)
 Abb. 7: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 8: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 9—10: Neffiès. (Mus. des Sci. Natur. Lyon n. 5705.)
 Abb. 9: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 10: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

- Abb. 11: Lodève. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
- Abb. 12—14: Lodève. (Labor. de Bot. Fac. libre des Sci. Lille.)
- Abb. 12: Sproßsystem mit knospenähnlichen Gebilden in den Achseln von Stützblättern (in Xylol). Unten rechts ist ein solches Gebilde zu einem Seitenzweig ausgewachsen, dessen Beblätterung auf die Zugehörigkeit des Exemplares zu *Lebachia laxifolia* hindeutet. — 1/1.
- Abb. 13: Teil dieses Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 14: Ein von den knospenähnlichen Gebilden mit zugehörendem Stützblatt vergrößert (in Xylol). — 5/1.

Tafel LXV/LXVI.

Abb. 1—5: *Lebachia laxifolia* FLORIN. Portugal. Rotliegendes.

- Abb. 1—2: Bussaco, Ninho d'Aguia. (Serv. Geol. de Portugal, Lisboa.)
- Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
- Abb. 2: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 3: Bussaco. (Serv. Geol. de Portugal, Lisboa.) Apikaler Teil eines beblätterten Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 4: Bussaco, Salgueiral. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.) Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
- Abb. 5: Bussaco, Sula. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.

Abb. 6—16: *Lebachia speciosa* FLORIN. Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet, Lebach-Saar. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten. (Geol. Inst. Bergakad. Příbram.)

- Abb. 6: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (Orig. zu HOFMANN & RYBA 1899, Taf. 20, Abb. 5). — 1/1.
- Abb. 7: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 8: Feingezähnter Rand eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung (die Zähne sind weitgehend zerstört). — 60/1.
- Abb. 9: Teil der oberseitigen Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit zwei Spaltöffnungsstreifen und zahlreichen Haarbasen. — 100/1.
- Abb. 10: Partie der behaarten Epidermis der Unterseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.
- Abb. 11: Zwei Spaltöffnungsapparate auf der Oberseite eines solchen Blattes mit 9 bzw. 10 Nebenzellen, die aber den beiden Apparaten teilweise gemeinsam sind. — 650/1.
- Abb. 12—13: Spaltöffnungsapparate in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit 9 bzw. 6 Nebenzellen. — 1000/1.
- Abb. 14—15: Haarbasen und Kutikularpapillen auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.
- Abb. 16: Haarbasis auf der Unterseite eines solchen Blattes. — 1000/1.

Tafel LXVII/LXVIII.

Lebachia speciosa FLORIN. Deutsches Reich: Saar-Nahe-Gebiet. Unterrotliegendes: Lebacher Schichten.

- Abb. 1—4: Lebach-Saar. (Bergschule Saarbrücken.)
- Abb. 1: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 2—3: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 4: Feingezähnter Rand eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung. — 100/1.
- Abb. 5: Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Frankfurt a. M.) Beblättertes laterales Sproßsystem (in Kanadabalsam). — 1/1.
- Abb. 6—7: Berschweiler bei Kirn-Nahe. (Geol.-Paläont. Inst. Univ., Mus. f. Naturk. Berlin.)
- Abb. 6: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Kanadabalsam). — 1/1.
- Abb. 7: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Kanadabalsam). — 5/1.
- Abb. 8: Berschweiler bei Kirn-Nahe. (Paläobot. Abteil. Naturhist. Reichsmus. Stockholm.) Apikaler Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.

- Abb. 9—10: Otzenhausen bei Birkenfeld-Nahe. (Bergschule Saarbrücken.)
 Abb. 9: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Kanadabalsam). — 1/1.
 Abb. 10: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Kanadabalsam). — 5/1.
- Abb. 11—12: Schwarzenbach bei Birkenfeld-Nahe. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)
 Abb. 11: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 12: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.

Tafel LXIX/LXX.

Lebachia speciosa FLORIN. Deutsches Reich. Unterrotliegendes.

- Abb. 1: Saar-Nahe-Gebiet, Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Frankfurt a. M.) Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung von dem in Abb. 5, Taf. LXVII/LXVIII, dargestellten Sproßsystem (in Kanadabalsam). — 5/1.
- Abb. 2: Saar-Nahe-Gebiet, Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Abteil. Naturhist. Mus. Wien.) Teil eines beblätterten Sproßsystems. — 1/1.
- Abb. 3—5: Saar-Nahe-Gebiet, Nonnweiler bei Birkenfeld-Nahe. Lebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Abteil. Naturhist. Mus. Wien.)
 Abb. 3: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 4—5: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. — 5/1.
- Abb. 6: Saar-Nahe-Gebiet, Birkenfeld-Nahe (Fundort nicht näher bekannt). Lebacher Schichten (?). (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Freiburg i. Br.) Beblättertes laterales Sproßsystem (in Kanadabalsam). — 1/1.
- Abb. 7—8: Saar-Nahe-Gebiet, Lebach-Saar (?). Lebacher Schichten (?). (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Frankfurt a. M.; hierher gehören die Präparate zu Abb. 6, Taf. 3, und Abb. 9—10, Taf. 4, in KRÄUSEL 1923, p. 85.)
 Abb. 7: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Kanadabalsam). — 1/1.
 Abb. 8: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Kanadabalsam). — 5/1.
- Abb. 9—10: Thüringer Wald, Homigwiese (= „Ochsenwiese“) bei Breitenbach. Goldlauterer Schichten. (Inst. f. Paläobot. Preuß. Geol. Landesanst. Berlin.)
 Abb. 9: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 10: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.

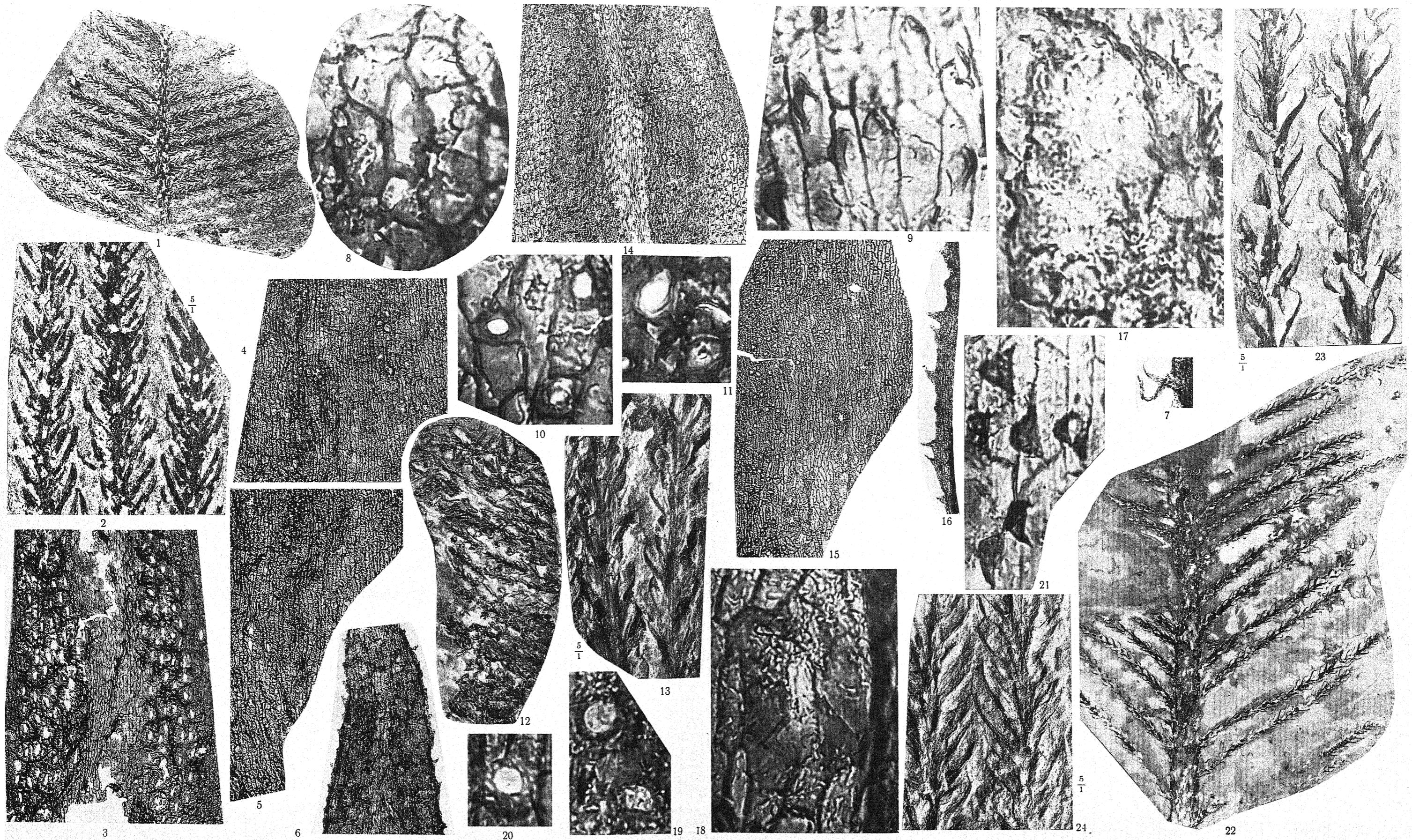
Tafel LXXI/LXXII.

Lebachia speciosa FLORIN. Deutsches Reich.

- Abb. 1—3: Saar-Nahe-Gebiet, Birkenfeld-Nahe (Fundort nicht näher bekannt). Unterrotliegendes: Lebacher Schichten (?). (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Freiburg i. Br.)
 Abb. 1: Beblättertes laterales Sproßsystem (in Kanadabalsam). — 1/1.
 Abb. 2—3: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung (in Kanadabalsam). — 5/1.
- Abb. 4—6: Wetterau, Naumburg. Unterrotliegendes: Tholeyer Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Marburg a. d. Lahn.)
 Abb. 4: Apikaler Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 5: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
 Abb. 6: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung. Die linke Achse ist median aufgespalten und zeigt — obwohl nur als eine Art Abdruck erhalten — die ausgehenden einfachen Blattspuren (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 7—8: Thüringer Wald, Pochwerksgrund bei Goldlauter. Unterrotliegendes: Goldlauterer Schichten. (Geol. Staatsinst. Hamburg.)
 Abb. 7: Teil eines lateralen Sproßsystems mit Gabelblättern (*Gomphostrobus*) an der Achse vorletzter Ordnung (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 8: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung und Gabelblatt an der Achse vorletzter Ordnung (in Xylol). — 5/1.
- Abb. 9—10: Sachsen, Saalhausen bei Oschatz. Unterrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Leipzig.)
 Abb. 9: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 10: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.

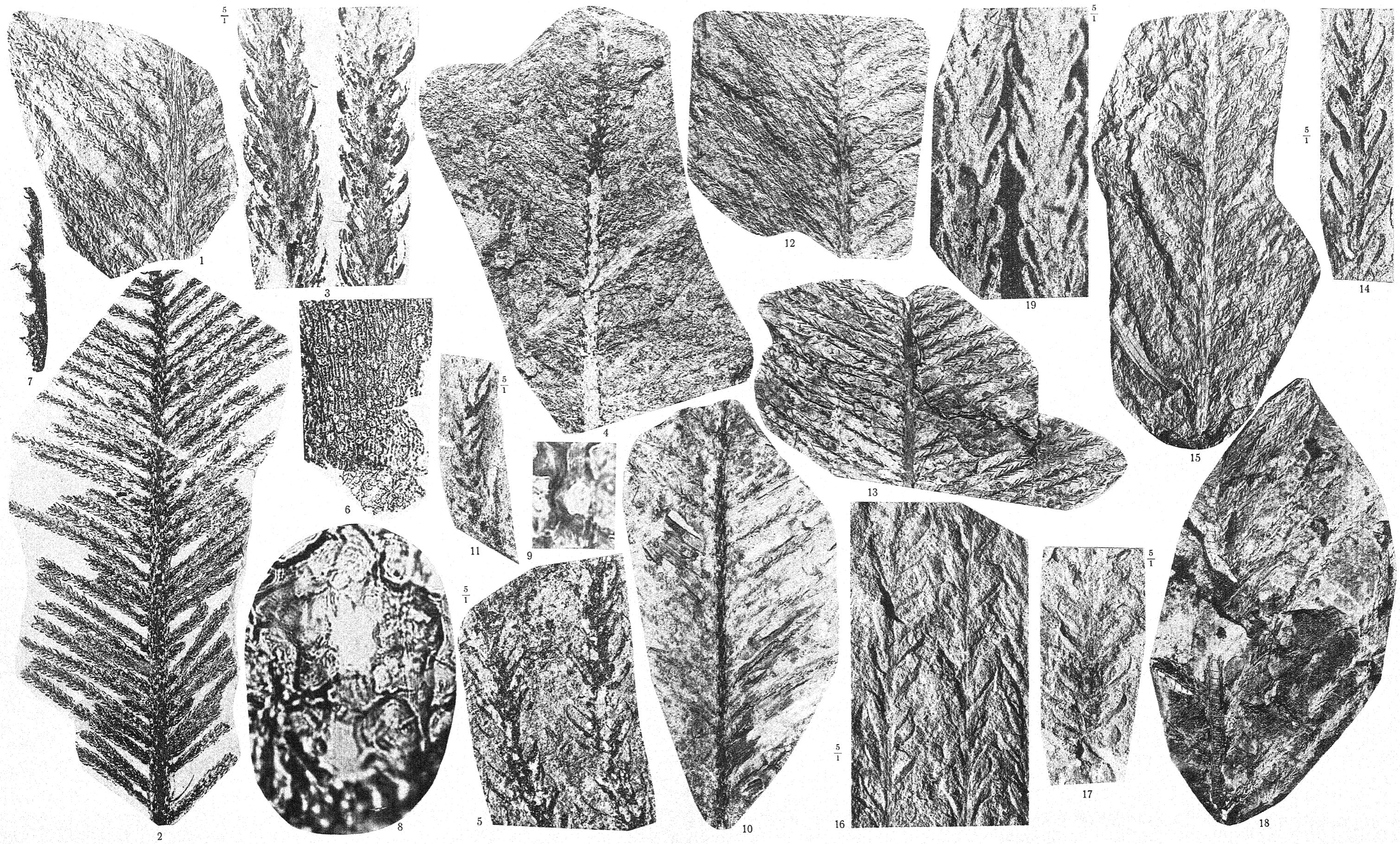
Tafel LXXIII/LXXIV.

- Abb. 1—5: *Lebachia speciosa* FLORIN.
 Abb. 1: Deutsches Reich: Sachsen, Saalhausen bei Oschatz. Unterrotliegendes. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Leipzig.) Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 2: Deutsches Reich: Sudetengau, Braunau. Rotliegendes. (Geol.-Paläont. Abteil. Nationalmus. Prag.) Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 3—4: Tschechoslowakei: Böhmen, Valdice bei Koštálov (bei Stará-Paka). Unterrotliegendes. (Geol.-Paläont. Abteil. Nationalmus. Prag.)
 Abb. 3: Beblättertes laterales Sproßsystem. — 1/1.
 Abb. 4: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 5: Tschechoslowakei: Mähren, Kochov bei Letovice (= Letowitz). Rotliegendes. (Geol. Inst. Masaryk-Univ. Brünn n. 5.) Fragment eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 6—7: ? *Lebachia speciosa* FLORIN. Tschechoslowakei: Mähren, Zbejšov bei Rosice (= Rossitz). Rotliegendes. (Labor. de Géol. Fac. des Sci. Strasbourg.)
 Abb. 6: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems. — 1/1.
 Abb. 7: Teil eines Seitenzweiges letzter Ordnung. — 5/1.
 Abb. 8—13: *Lebachia parvifolia* FLORIN. Deutsches Reich: Thüringer Wald, Crock. Unterrotliegendes: Gehrener oder Manebacher Schichten. (Geol.-Paläont. Inst. Univ. Jena.)
 Abb. 8: Teil eines beblätterten lateralen Sproßsystems (in Xylol). — 1/1.
 Abb. 9: Partien von Seitenzweigen letzter Ordnung, die feingezähnnten Ränder der Blätter zeigend (in Xylol). — 5/1.
 Abb. 10: Teil der oberseitigen Epidermis eines Blattes von einem Seitenzweig letzter Ordnung, mit zwei Spaltöffnungsstreifen. — 100/1.
 Abb. 11: Teil der unterseitigen Epidermis eines solchen Blattes. — 100/1.
 Abb. 12: Feingezähnte Randpartie eines solchen Blattes. — 100/1.
 Abb. 13: Spaltöffnungsapparat in Oberflächenansicht auf der Oberseite eines solchen Blattes. — 1000/1.



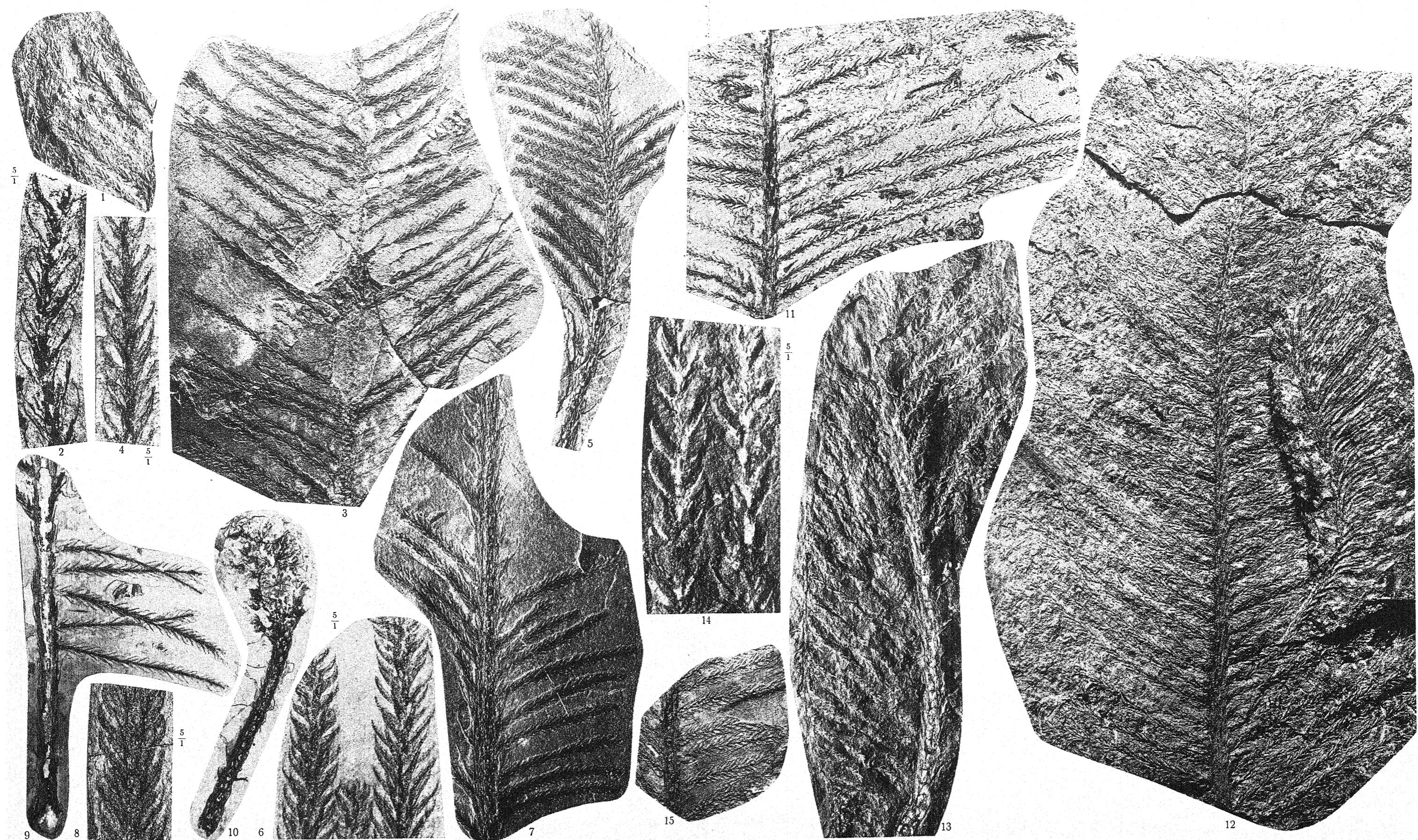
Lebachia parvifolia Florin

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



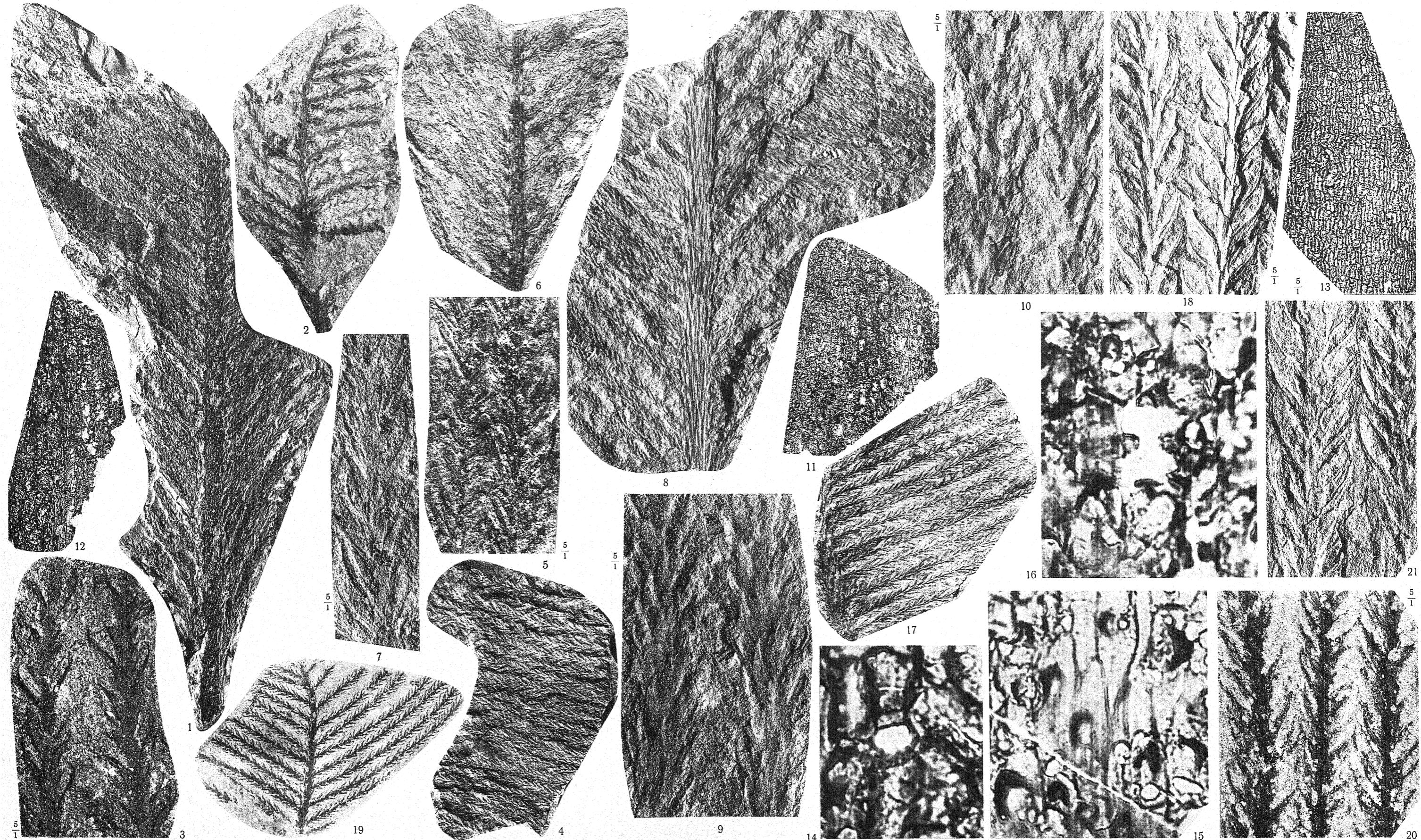
Lebachia parvifolia Florin

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



Lebachia parvifolia Florin

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



Lebachia parvifolia Florin

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.

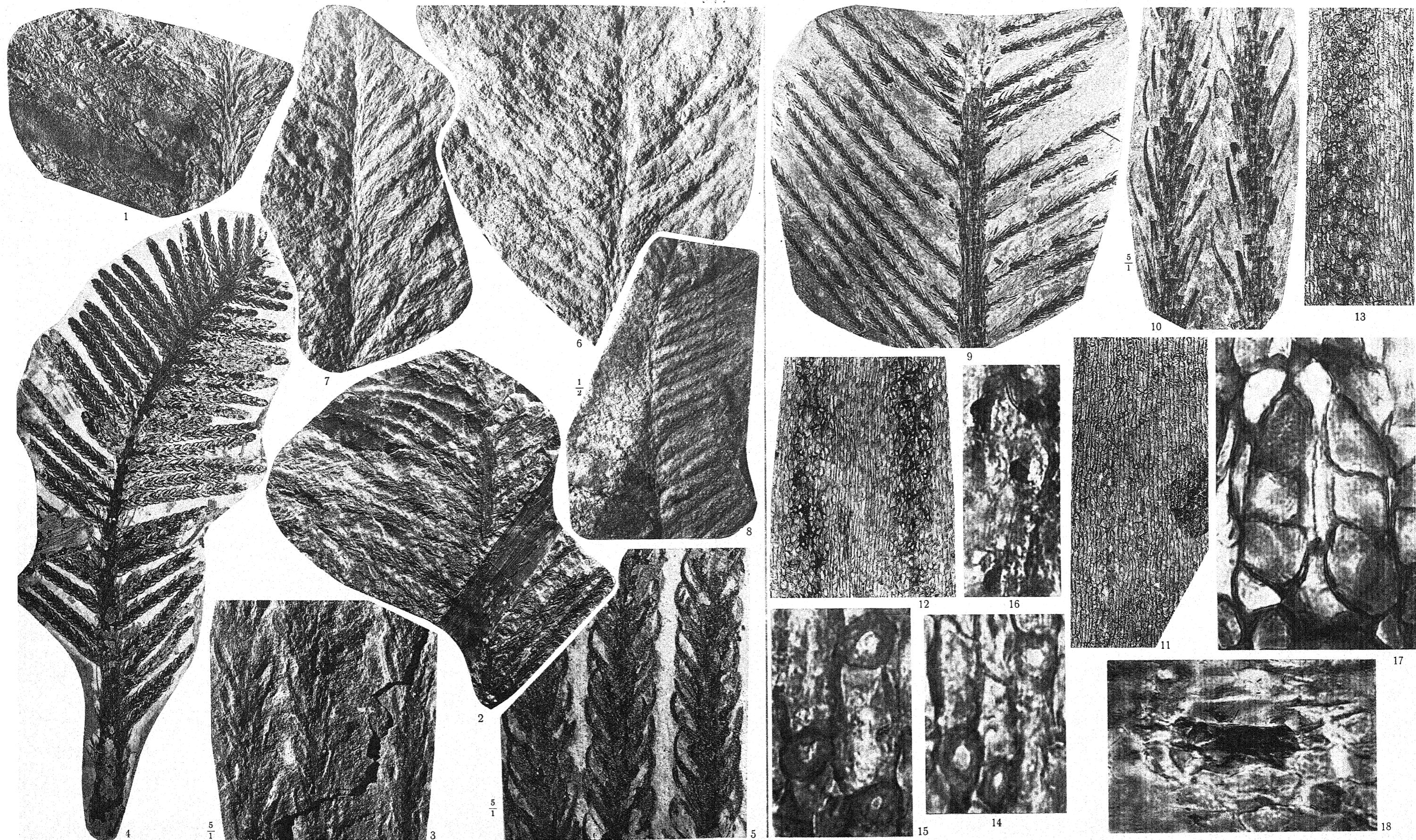
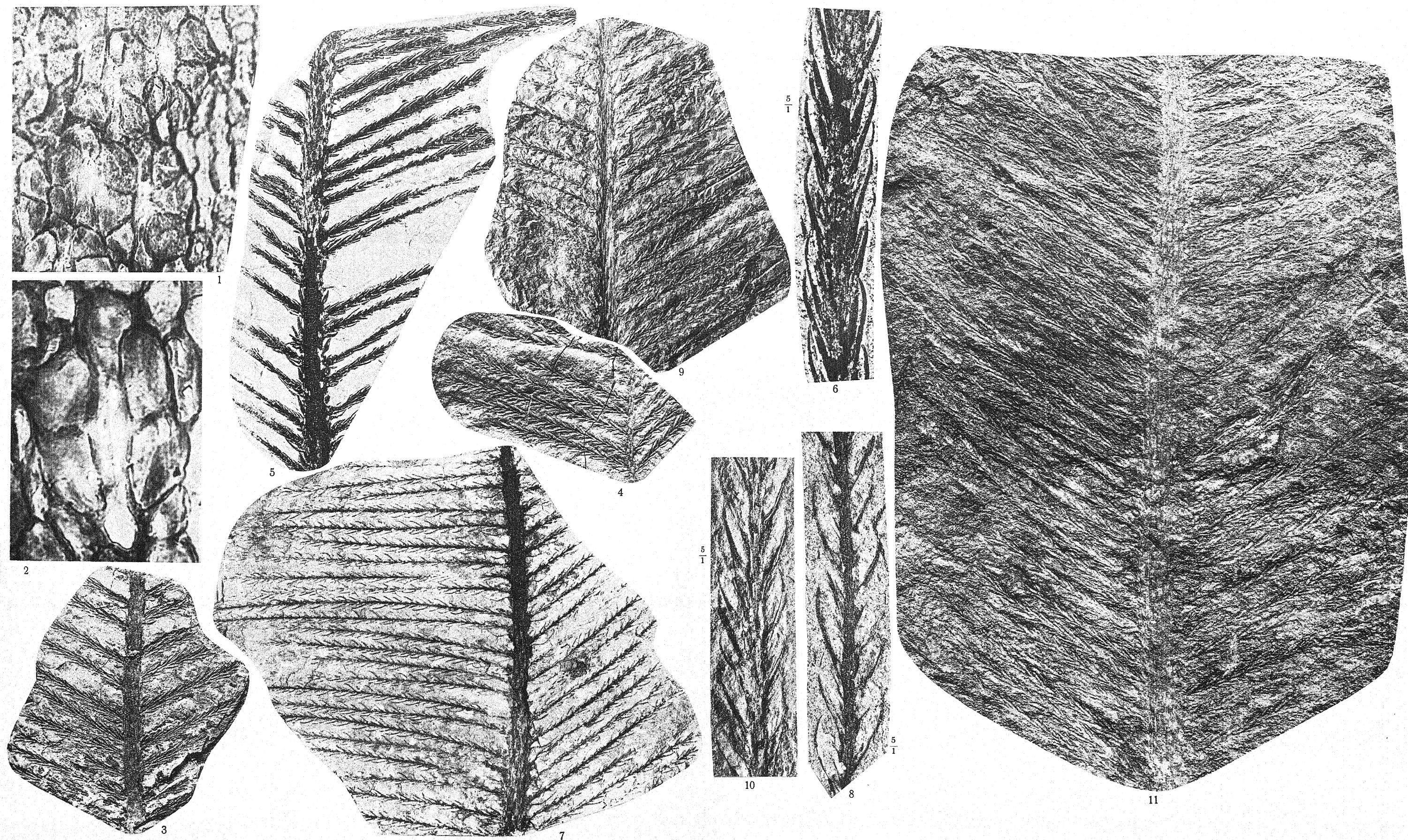
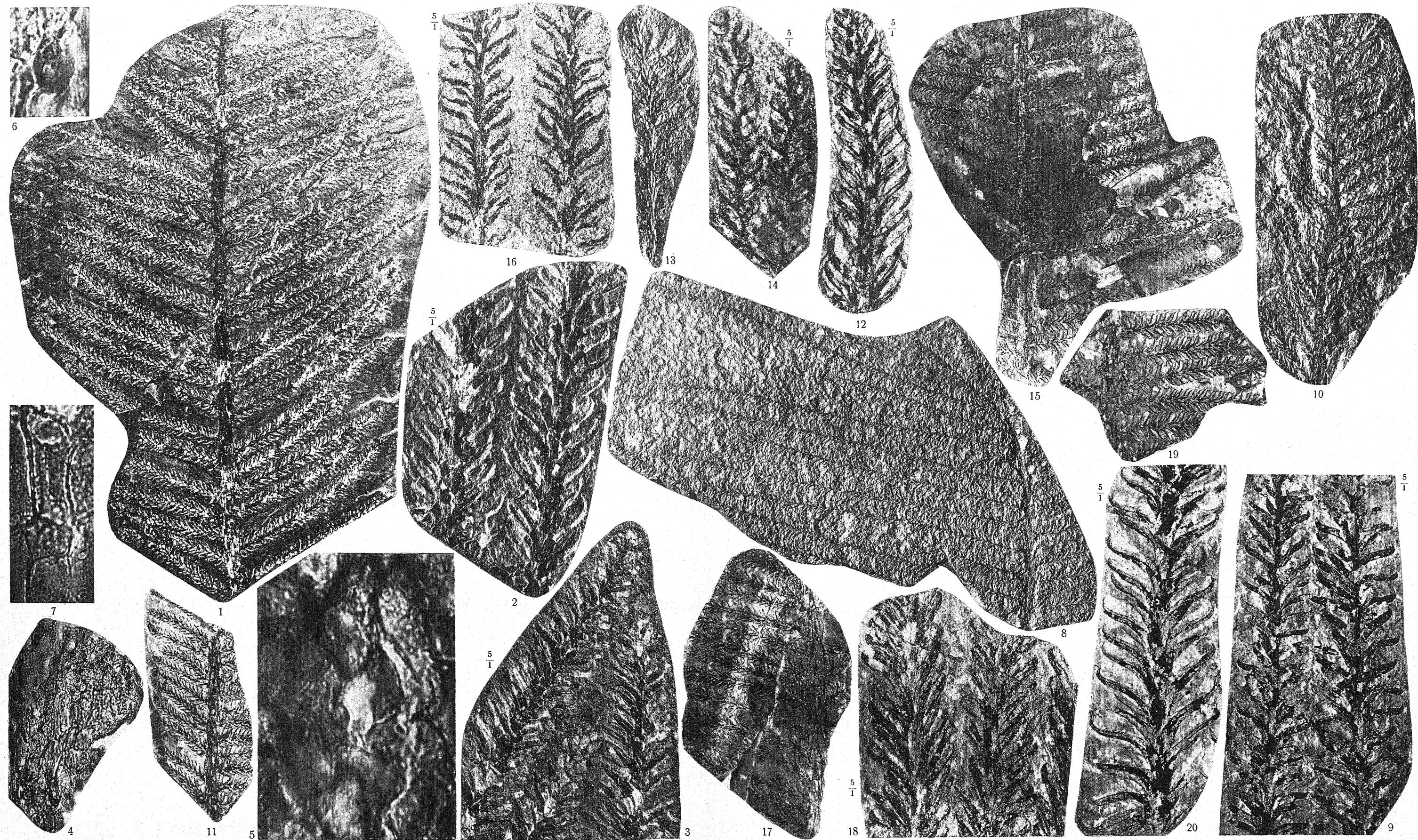


Abb. 1–7: *Lebachia parvifolia* Florin; Abb. 8: *Lebachia piniformis* (Schloth. pars) Florin; Abb. 9–18: *Lebachia angustifolia* Florin
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



Lebachia angustifolia Florin
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.

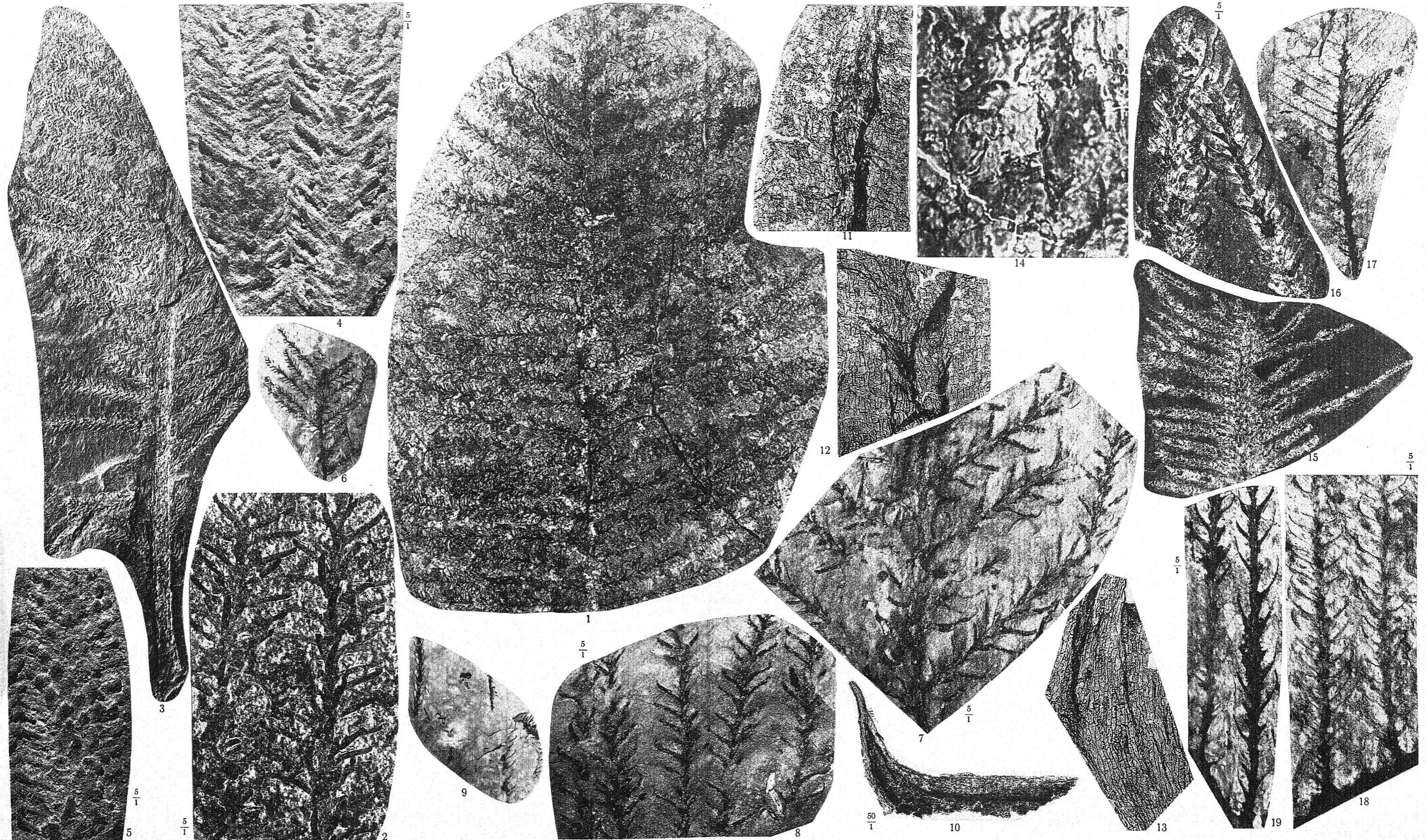


Lebachia Goeppertiana Florin

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



Lebachia Goepertiana Florin
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.

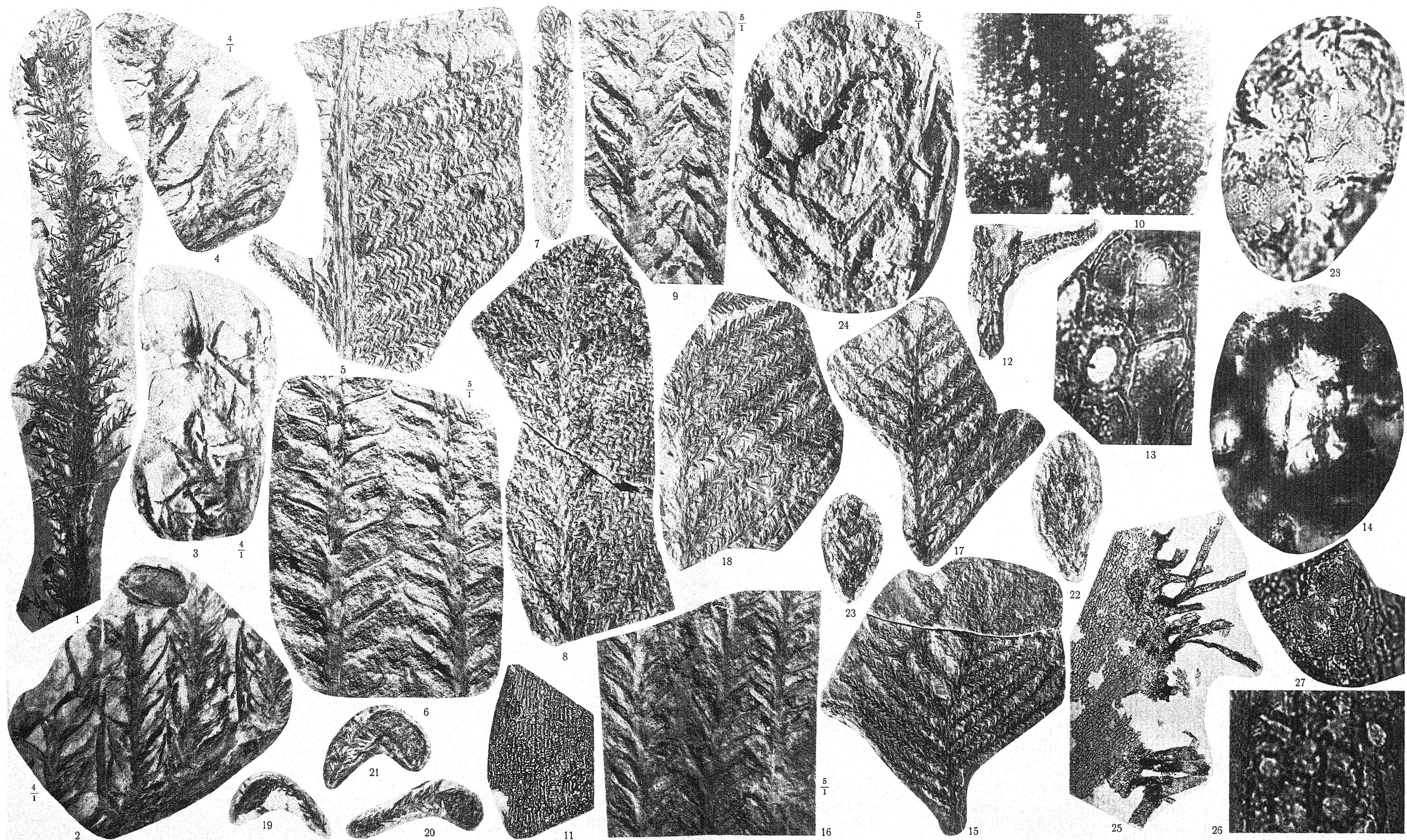


Lebachia Goeppertiana Florin

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



Abb. 1–6: *Lebachia Goeppertiana* Florin; Abb. 7–20: *Lebachia mitis* Florin.
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



Lebachia garnettensis Florin

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.

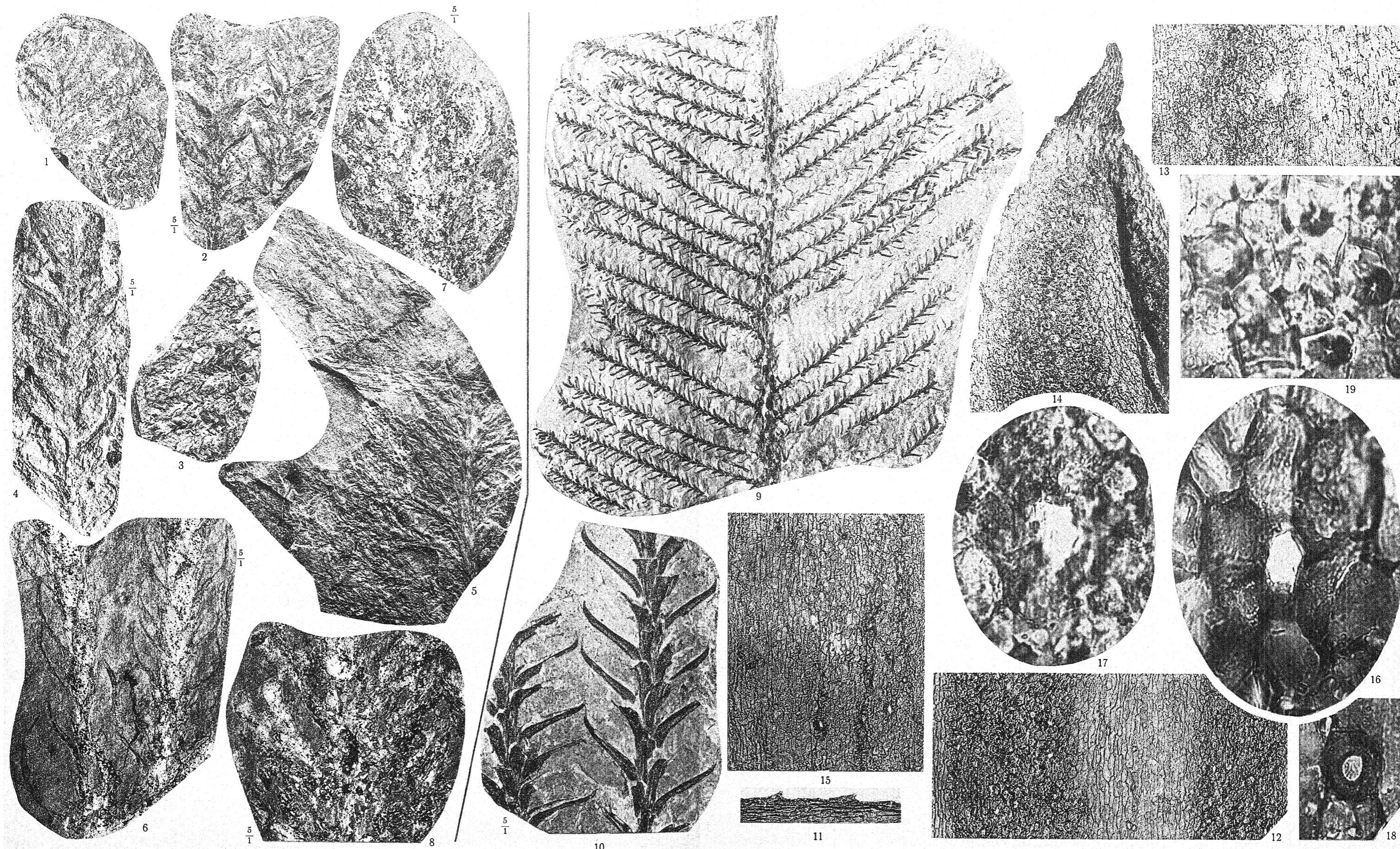
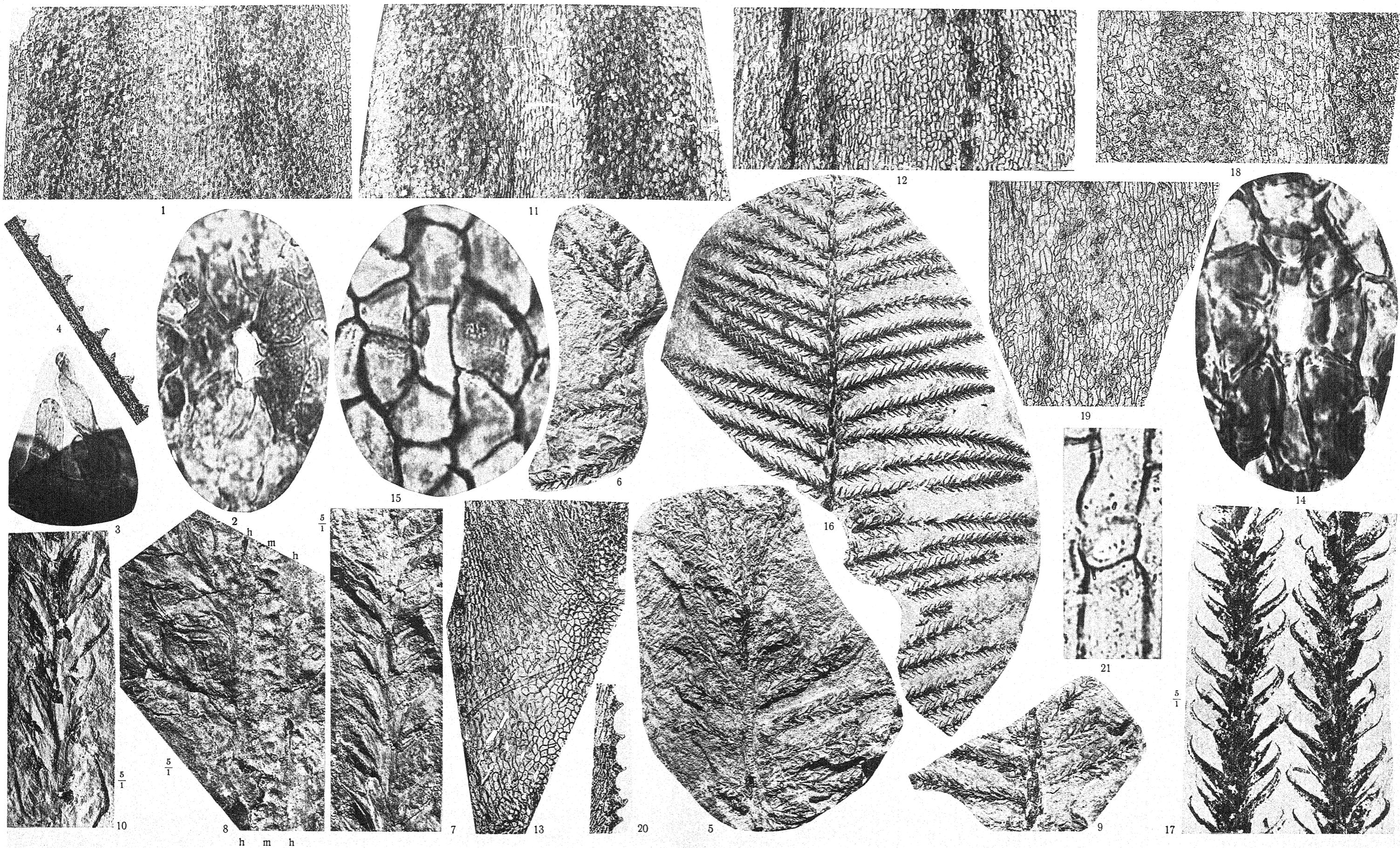
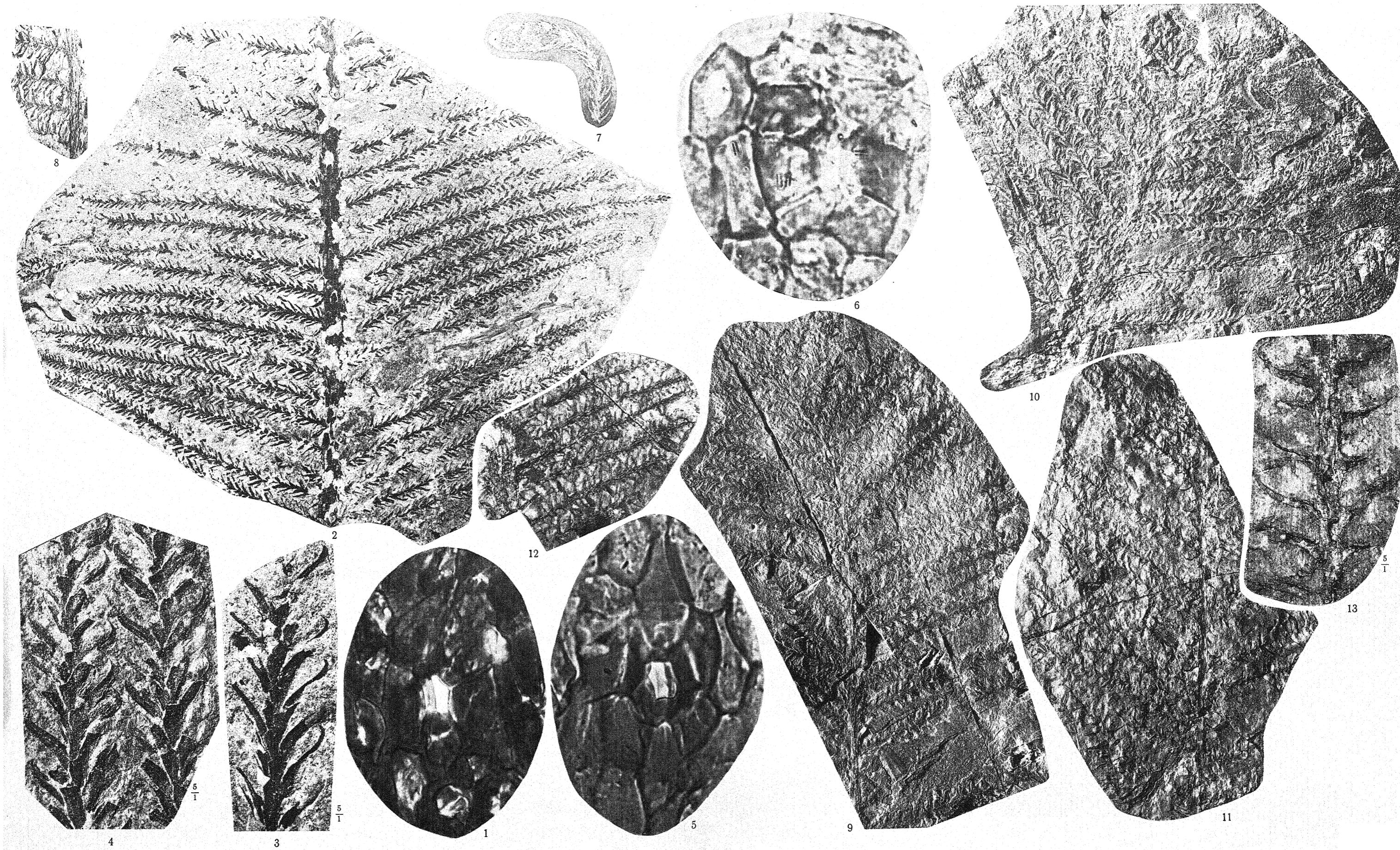


Abb. 1–4: *Lebachia garnettensis* Florin; Abb. 5–8: cf. *Lebachia garnettensis* Florin; Abb. 9–19: *Lebachia laxifolia* Florin
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



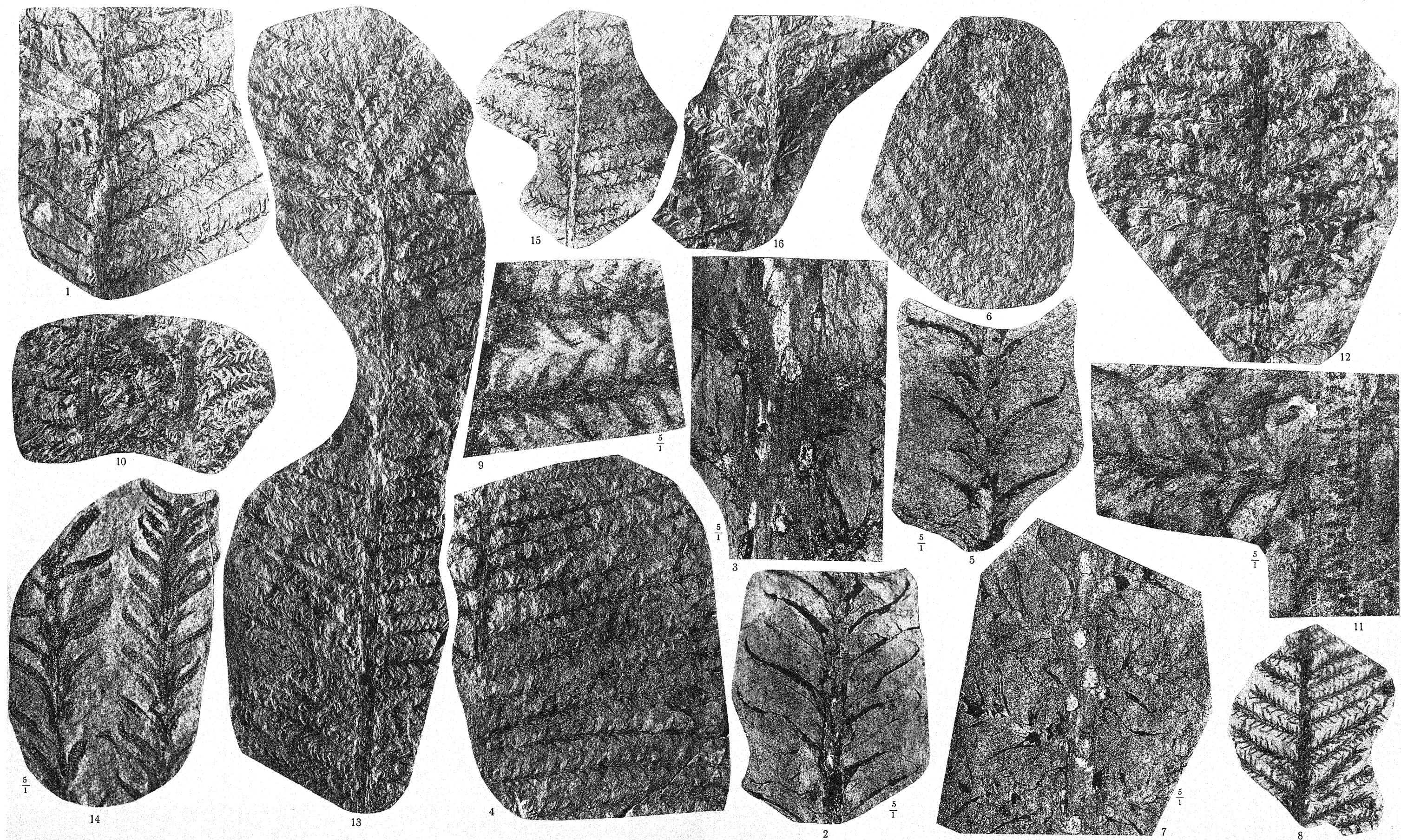
Lebachia laxifolia Florin

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



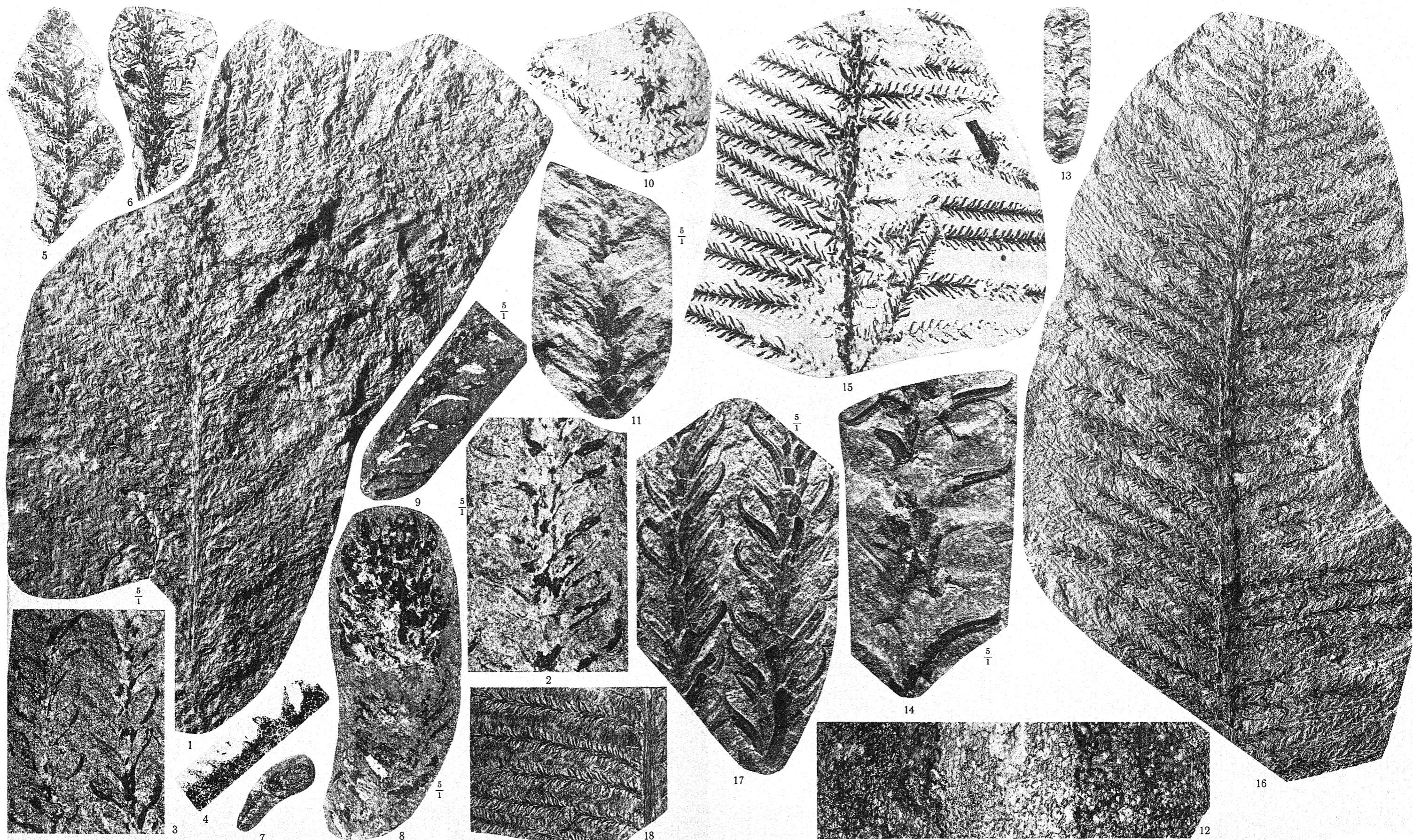
Lebachia laxifolia Florin

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



Lebachia laxifolia Flörin

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



Lebachia laxifolia Florin
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.

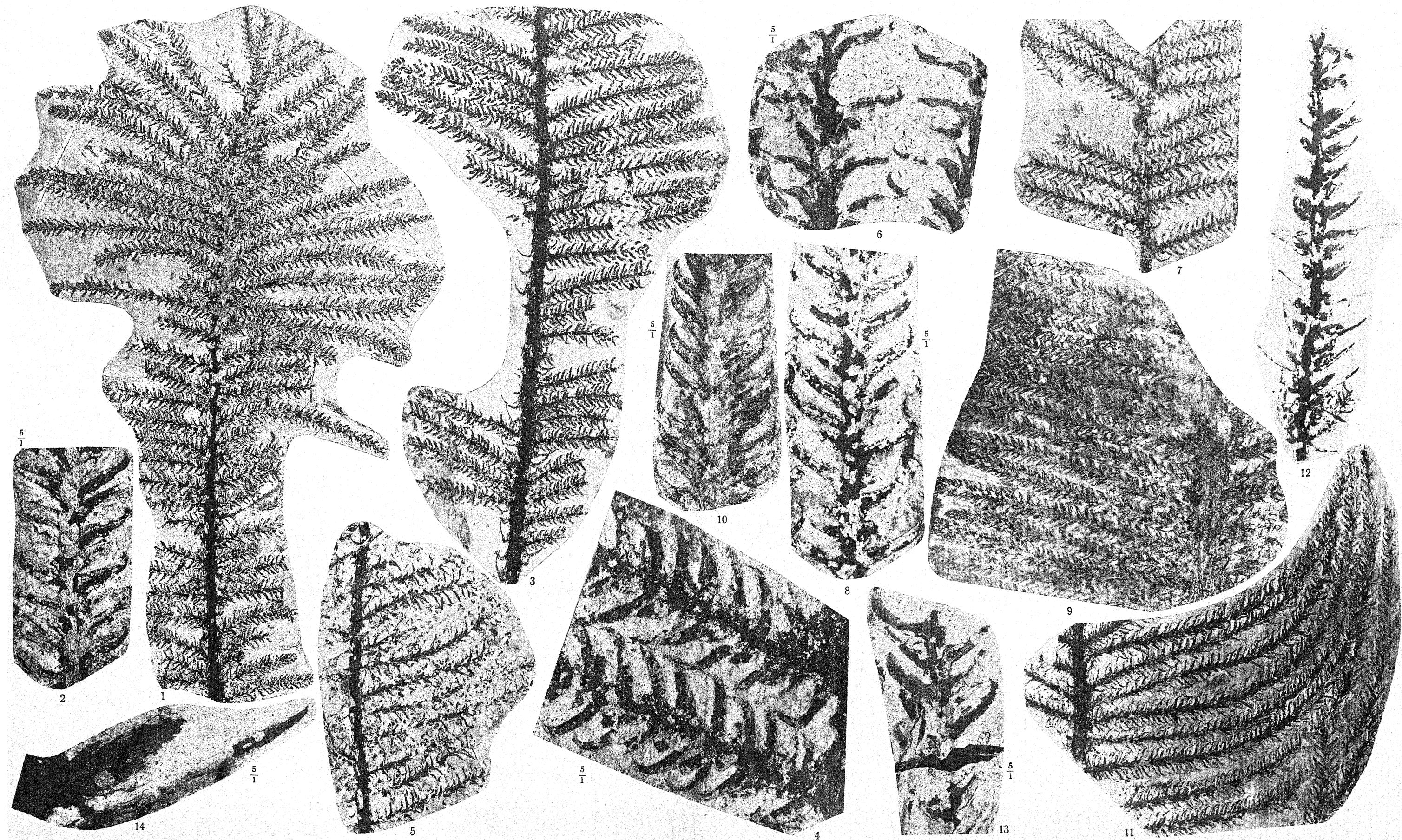


Abb. 1—11: *Lebachia laxifolia* Florin; Abb. 12—14: cf. *Lebachia laxifolia* Florin
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.

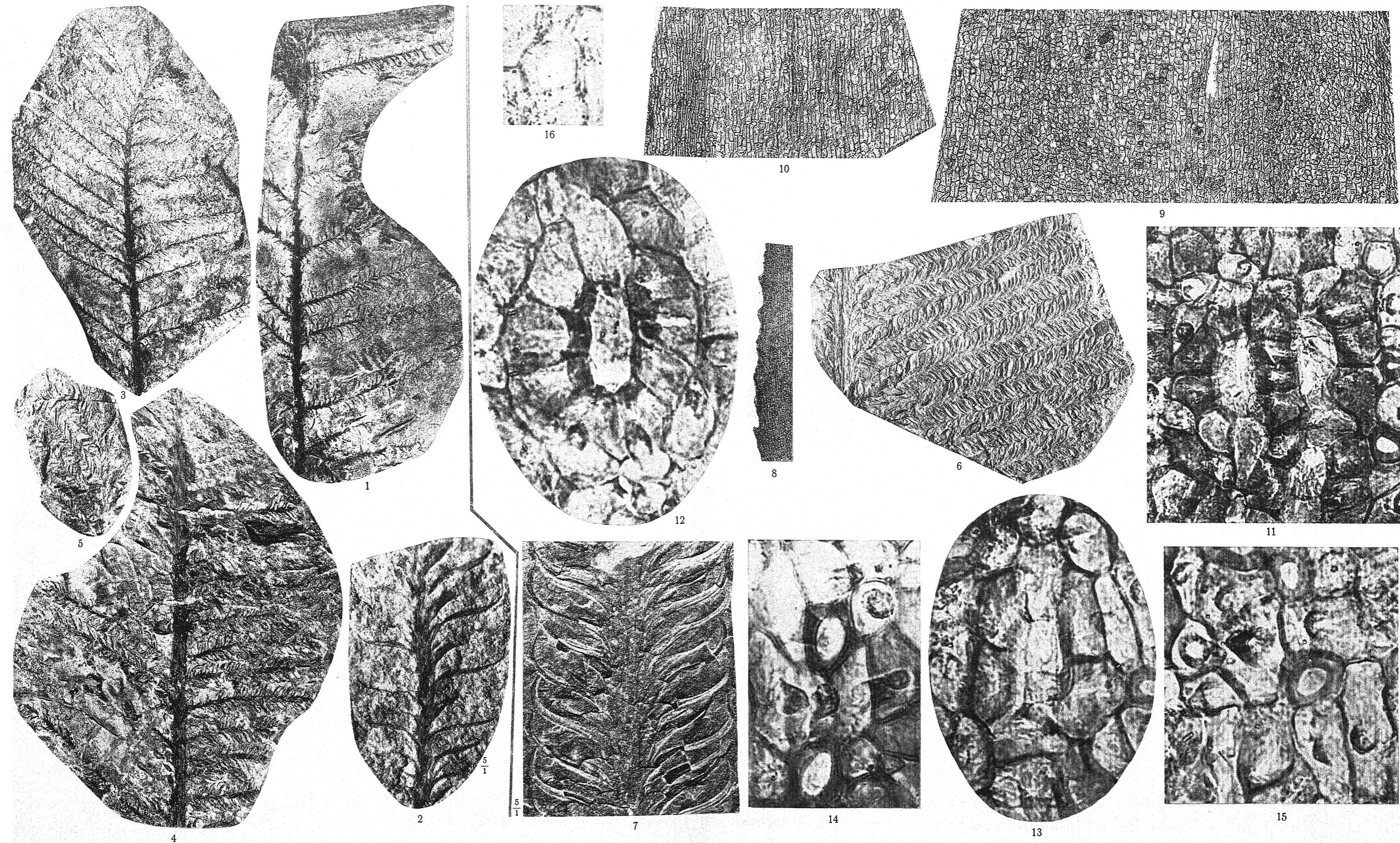
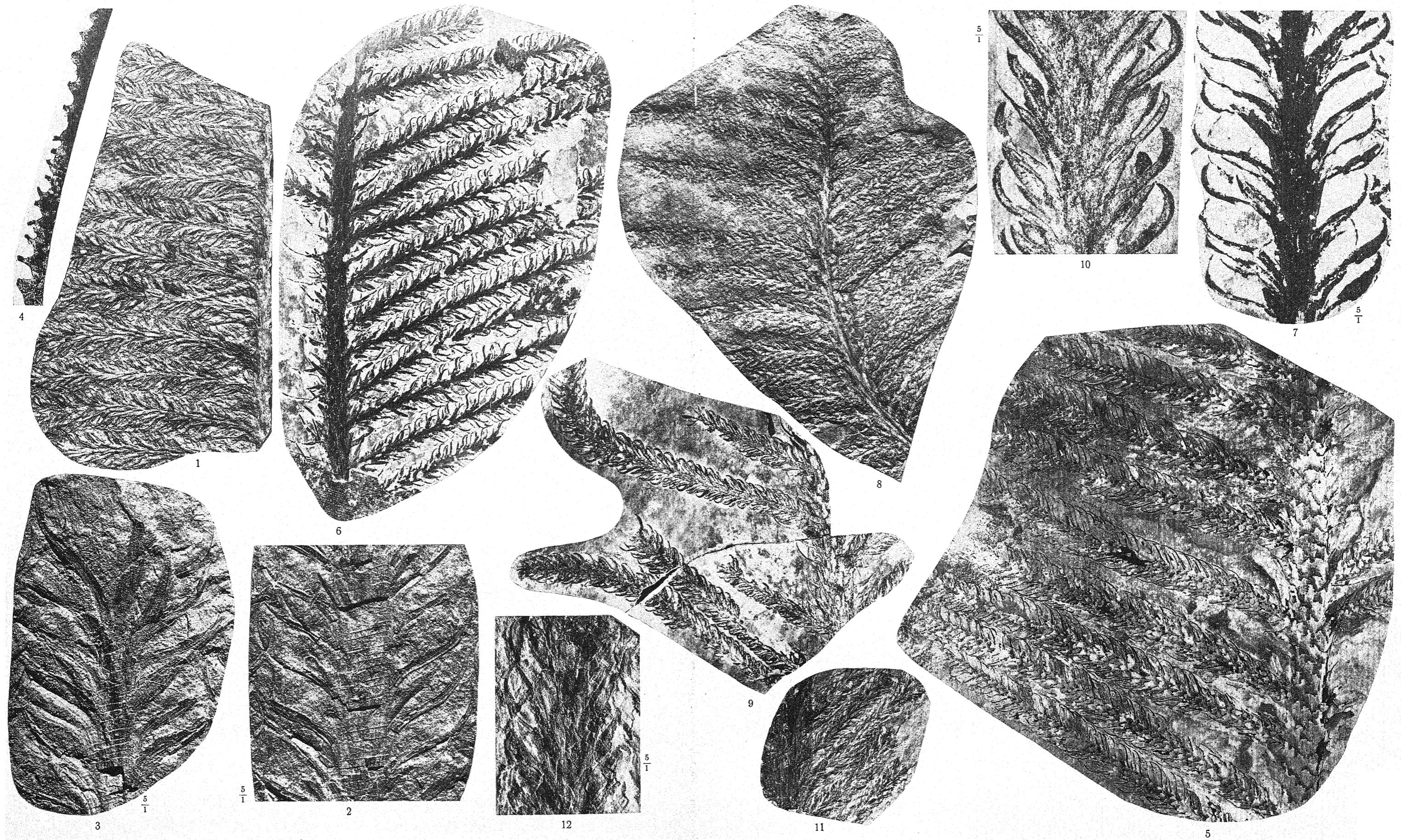
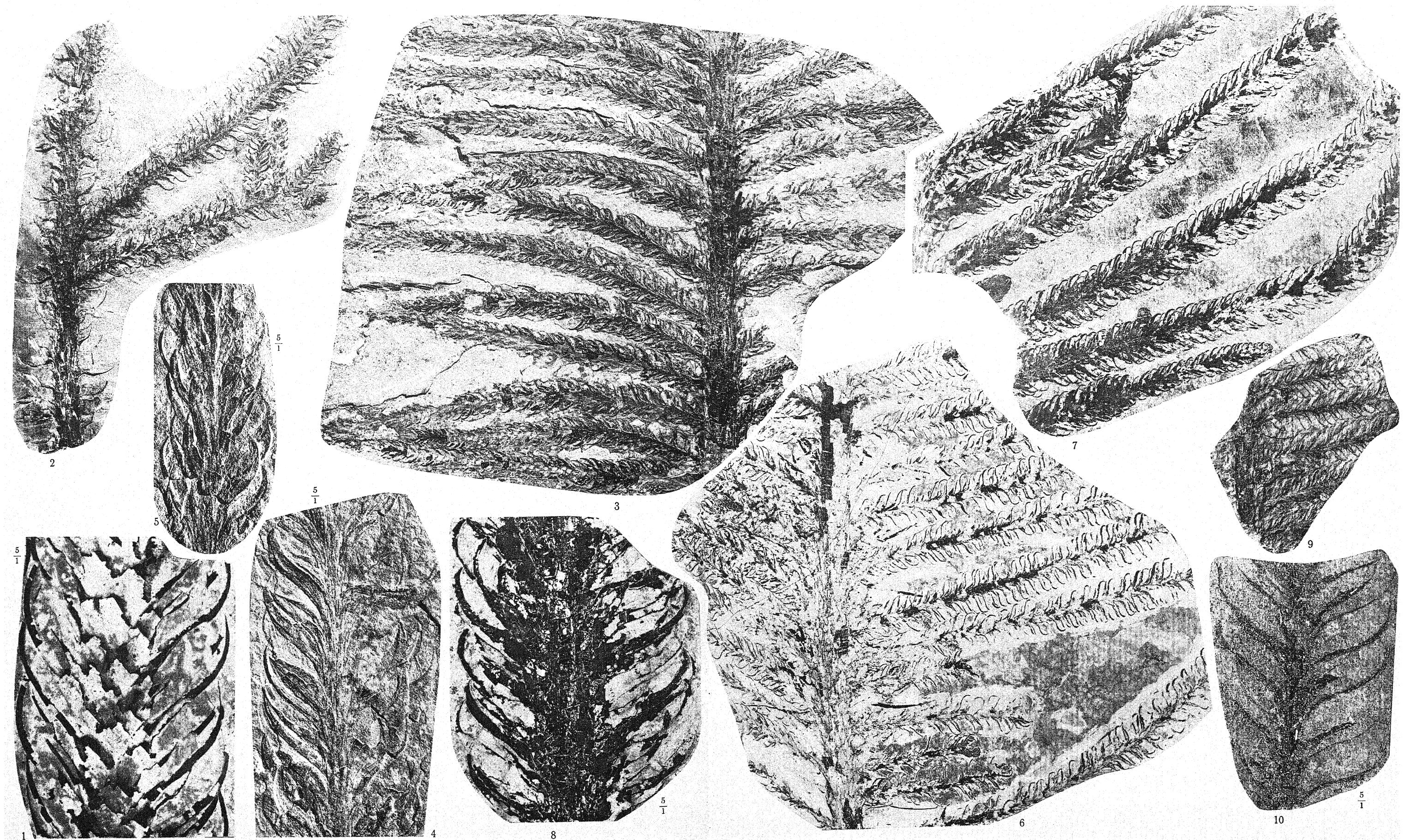


Abb. 1—5: *Lebachia laxifolia* Florin; Abb. 6—16: *Lebachia speciosa* Florin
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



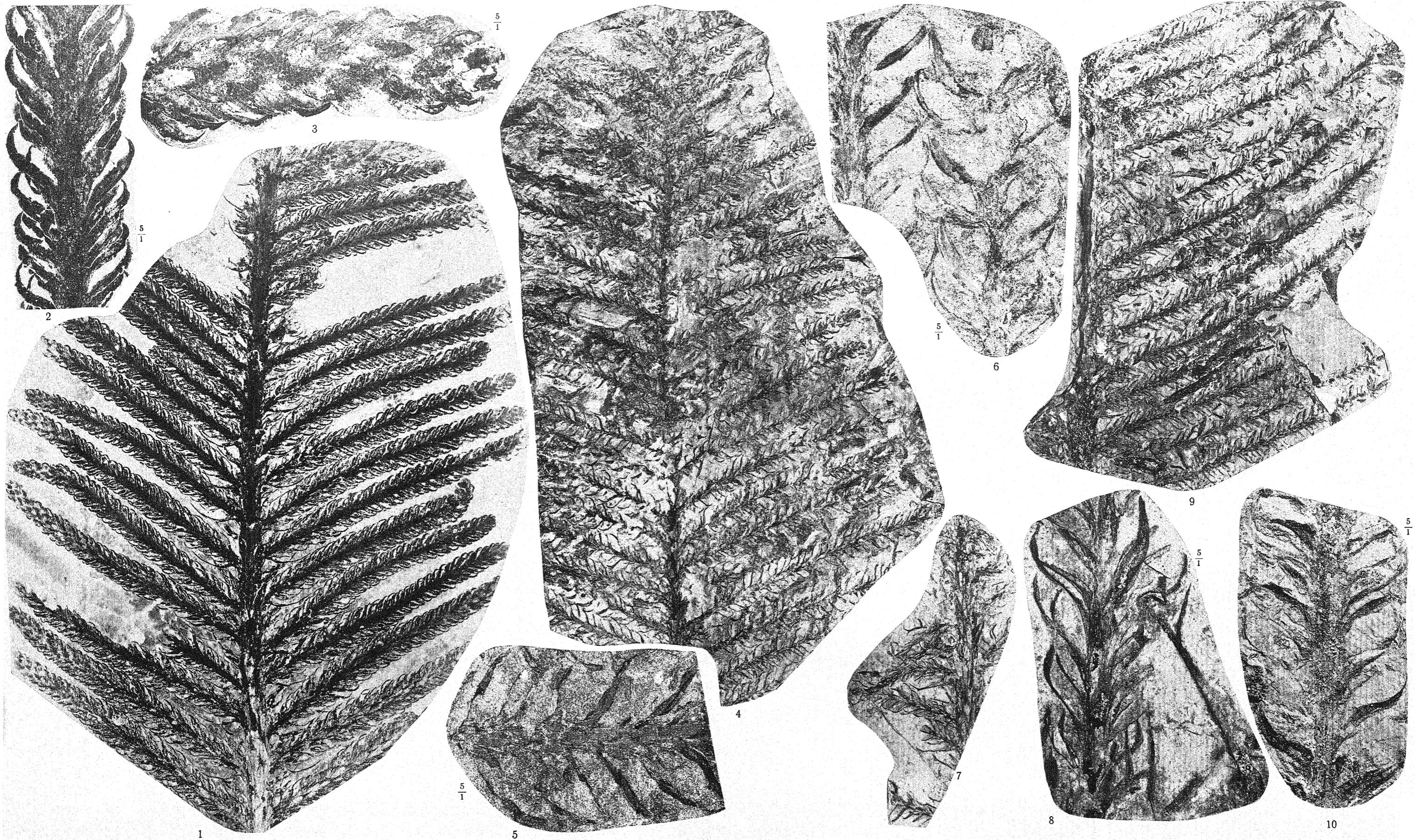
Lebachia speciosa Florin

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



Lebadia speciosa Florin

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.



Lebachia speciosa Florin

R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.

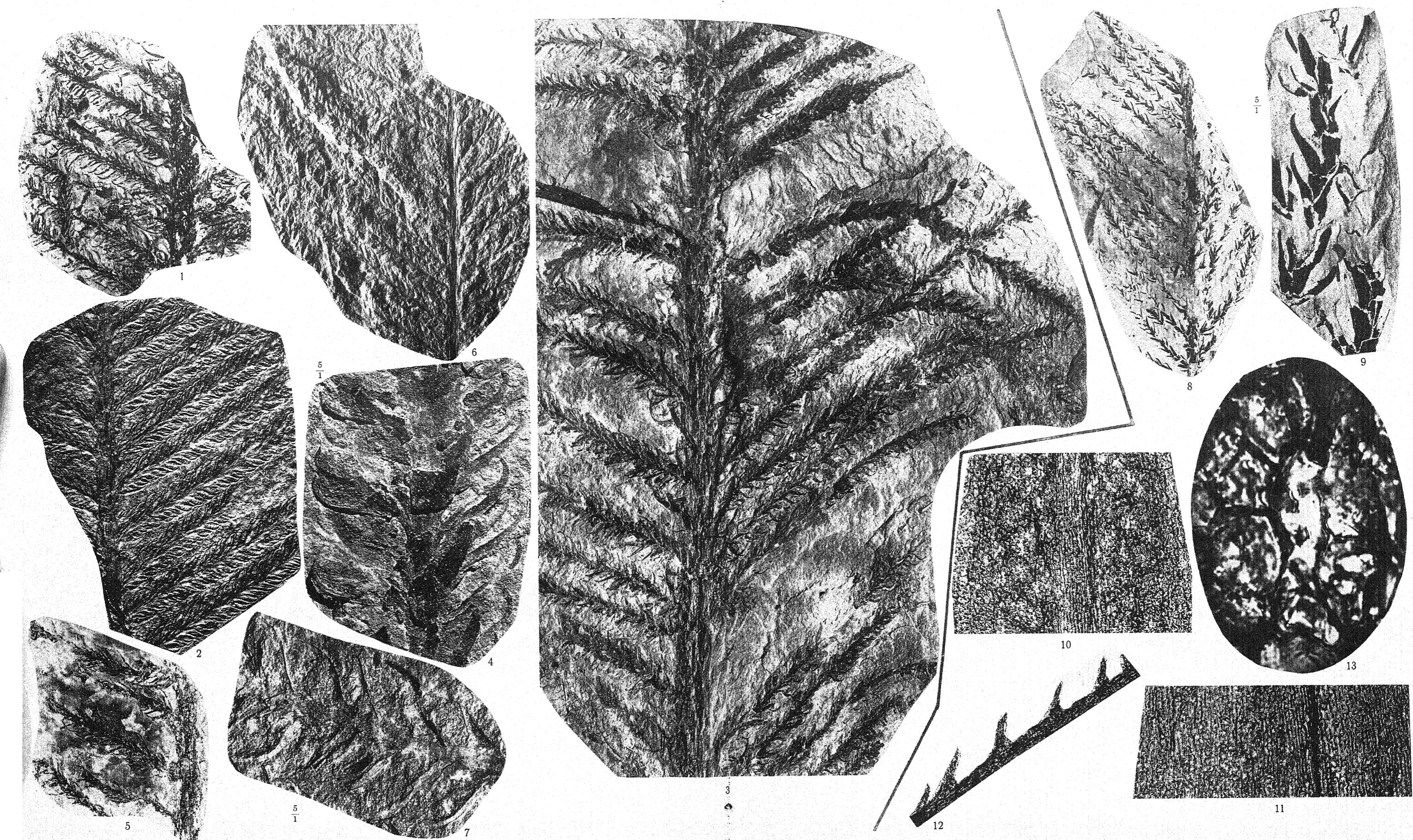


Abb. 1—5: *Lebachia speciosa* Florin; Abb. 6—7: ? *Lebachia speciosa* Florin; Abb. 8—13: *Lebachia parvifolia* Florin
R. Florin: Die Koniferen des Oberkarbons und des unteren Perms.